



Escola Tècnica Superior d'Enginyers
de Camins, Canals i Ports de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

PROJECTE FINAL DE CARRERA

Títol

PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES

Autor

MARC FRUCTUOSO MARTÍN

Tutor

FRANCESC XAVIER GIRONELLA i COBOS

VICENÇ GRÀCIA GARCIA

Departament

ENGINYERIA HIDRÀULICA, MARÍTIMA I AMBIENTAL (DEHMA)

Data

SETEMBRE 2015

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

MEMÒRIA

MEMÒRIA

1. OBJECTE DEL PROJECTE	4
2. ANTECEDENTS	4
3. JUSTIFICACIÓ SOCIOECONÒMICA	5
4. CARACTERÍSTIQUES DEL MEDI	5
4.1 Situació geogràfica.....	5
4.2 Característiques socioeconòmiques del municipi.....	5
4.3 Accessos	6
4.4 Planejament urbanístic.....	7
4.5 Estat de la zona.....	7
4.6 Batimetria	8
4.7 Geologia	9
4.8 Vegetació	9
5. CLIMA MARÍTIM	10
6. DINÀMICA LITORAL	11
7. ESTUDI DEL MERCAT NÀUTIC.....	12
8. ESTUDI D'ALTERNATIVES.....	13
8.1 Estudi d'alternatives del port.....	14
8.2 Estudi d'alternatives de la urbanització.....	17
9. BASES DE CàLCUL.....	19
10. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA	20

11. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES A REALITZAR	21
11.1 Dragats i moviments de terres	21
11.2 Obres d'abric.....	21
11.3 Obres d'atracada.....	22
11.4 Xarxa de sanejament	22
11.5 Xarxa d'abastament d'aigua potable	22
11.6 Xarxa elèctrica del port	23
11.7 Enllumenat públic del passeig.....	23
11.12 Ferms i paviments	24
11.13 Equipaments portuaris.....	25
11.14 Mobiliari urbà i jardineria	25
12. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL.....	25
13. PLA D'OBRA, TERMINI D'EXECUCIÓ I DE GARANTIA	26
14. PRESSUPOST	26
15. ESTUDI ECONÒMIC-FINANCER	26
16. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	27
17. REVISIÓ DE PREUS.....	27
18. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA	27
19. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE	27
20. CONCLUSIÓ	29

1. OBJECTE DEL PROJECTE

L'objecte del present projecte és la construcció d'un port esportiu al terme municipal de Cubelles, ubicat a les instal·lacions de captació d'aigua de refrigeració de la Central Tèrmica del Foix, actualment fora de servei. Aprofitant les obres del port, es preveu una actuació integral a la costa, projectant un tram de passeig marítim que doti de continuïtat als dos trams actuals. Addicionalment, s'aprofita el material dragat del port per a realitzar una actuació de regeneració de platges, tot augmentant el nivell de protecció contra l'erosió amb un nou espigó.

2. ANTECEDENTS

En data 18 de febrer de 1974 es va signar entre l'Ajuntament de Cubelles i TERMICAS DEL BESOS, S.A. un conveni que regulava les obligacions i drets d'ambdues parts en relació a la construcció d'una central tèrmica, i en especial s'imposava l'obligació a la Tèrmica de construir una dàrsena esportiva i la seva posterior cessió a l'Ajuntament. (Clàusula 1a, apartat F).

El 27 de desembre de 1996, l'Ajuntament de Cubelles i Tèrmiques del Besòs signen un nou conveni, que mitjançant una compensació econòmica per a l'Ajuntament, aquest renunciava a exigir en el futur, fins a un màxim de 15 anys, el compliment assumit per la Tèrmica de construcció de la dàrsena esportiva.

Posteriorment, al febrer de 2003, Grup Marítim Metropolità S.L. demana al Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya la concessió administrativa per a la construcció i explotació d'una dàrsena esportiva i d'esbarjo al port de Cubelles. Amb aquest projecte en ment, l'Ajuntament de Cubelles promou l'aprovació d'un Pla Urbanístic Especial, aprovat inicialment el febrer del 2005 i, després de les prescripcions dels diferents organismes competents (Dirección General de Puertos y Costas del Ministerio de Fomento i Direcció General de Ports, Aeroports i Costes del departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat, Comissió Territorial d'Urbanisme de Barcelona) s'aprova definitivament el març de 2011.

No obstant, aquest projecte mai es va arribar a realitzar. Addicionalment, aquest projecte ha perdut vigència al demanar Endesa la clausura de la central.

La central tèrmica de Foix -de 506 megawatts (MW) de potència instal·lada i preparada per funcionar amb gas natural, fuel o una barreja de tots dos- va entrar en funcionament fa més de trenta anys, tot i que es troba aturada des de 2010. Addicionalment, a causa de l'encariment del preu del combustible i la posada en marxa d'altres centrals de millor rendiment, així com a l'obsolescència de molts dels seus equips, Endesa, propietària de la central, n'ha demanat el seu tancament definitiu i desmantel·lació.

La Comissió Nacional dels Mercats i la Competència (CNMC) ha acordat avalar la proposta de tancament de la central tèrmica de Foix. En un informe publicat el 8 d'abril de 2015, la CNMC dona suport a la proposta de tancament elaborada pel Ministeri d'Indústria, que ja compta amb l'informe favorable de l'operador del sistema Red Eléctrica.

Per últim, el Pla de Ports de Catalunya (2005-2015) contempla l'execució d'un port esportiu a Cubelles com a actuació viable i justificada per a cobrir la demanda nàutica a Catalunya.

3. JUSTIFICACIÓ SOCIOECONÒMICA

- Donar resposta a la demanda existent d'amarradors, especialment per a grans eslores, **reaprofitant una infraestructura obsoleta existent**.
- Fomentar el desenvolupament turístic i comercial.
- Dignificar una àrea que actualment es troba abandonada i integrar-la a un entorn recentment remodelat i en desenvolupament, el sector de Les Salines. Vertebrar el passeig marítim tot dotant-lo de continuïtat.

4. CARACTERÍSTIQUES DEL MEDI

4.1 Situació geogràfica

El terme municipal de Cubelles (comarca del Garraf, Barcelona), es una vila costanera de 13,5 km² i una població de 14.481 habitants (Idescat, 2014). Situada a les coordenades (1,673781° E; 41,209233° N) la seva proximitat al mar provoca un relleu suau, amb una altitud mitjana de 12 m.

El municipi, a cavall entre Barcelona i Tarragona (a 50 i 40 km de distància respectivament), es l'últim poble costaner de la comarca del Garraf i la província de Barcelona per l'extrem sud. Hi destaca la desembocadura del riu Foix.

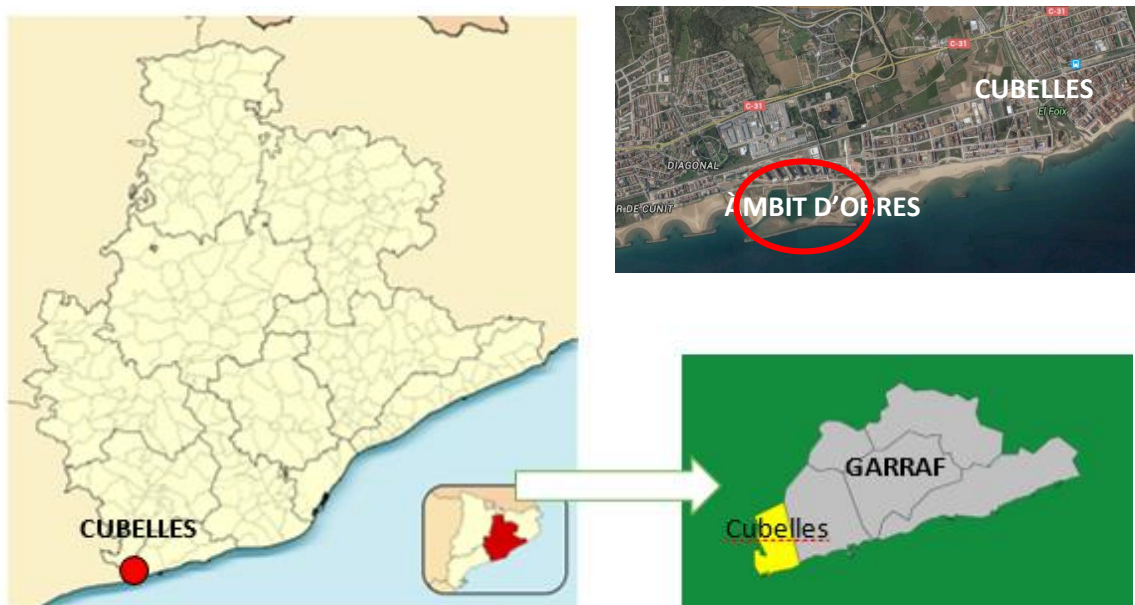


Figura 1. Situació del municipi i detall de la comarca

4.2 Característiques socioeconòmiques del municipi

La població de Cubelles està sobre els 14.481 habitants (any 2014); i en els últims anys ha sofert un creixement important que actualment s'està estabilitzant. Cubelles és un municipi amb població estacional positiva, amb un factor ECTA de 104%. El saldo positiu indica que és un atractor de població com a segones residències, amb una estacionalitat clara en la distribució de la població no resident (increment substancial de població durant el trimestre d'estiu, d'aproximadament un 25%).

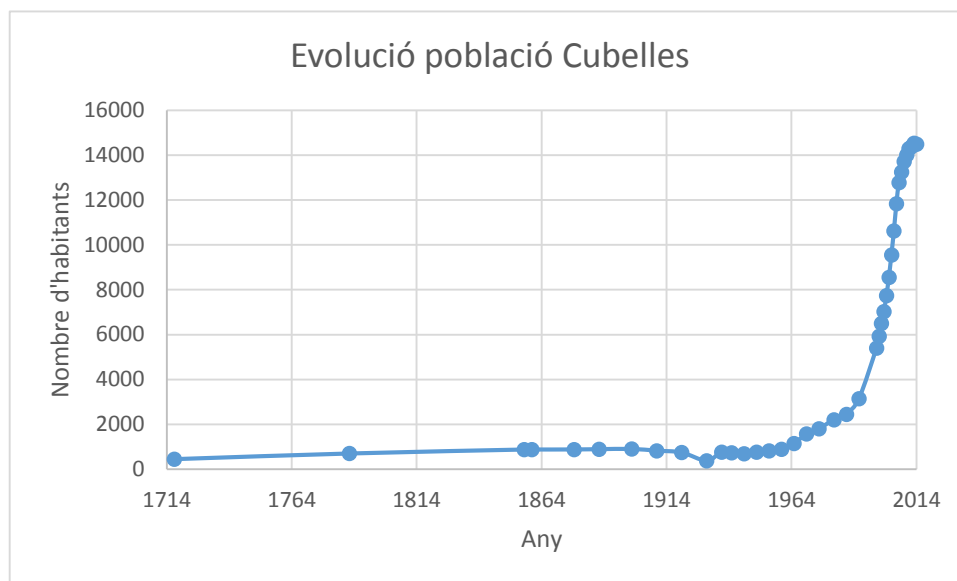


Figura 2. Evolució de la població a Cubelles

Per altra banda, Cubelles es un municipi amb una riquesa inferior a la mitja, tant de la comarca com de Catalunya. Aquesta condició socioeconòmica es manifesta clarament en els indicadors econòmics: renda familiar per càpita i declaració de patrimoni.

Sense comptar amb un gran teixit industrial, el municipi es basa en una economia orientada al serveis. Durant els anys previs a la crisi econòmica, la seva condició com a destinació d'estiueig va promoure una expansió de la construcció i dels serveis immobiliaris. Actualment, però, amb el sector de la construcció ralentitzat, el municipi depèn fortament del turisme i les seves activitats lúdiques, comercials i de restauració associades, amb una oferta de 120 places hoteleres i 1230 de càmping, a afegir la població no resident habitualment que disposa d'apartaments propis o llogats. Ara bé, s'aprecia que l'oferta hotelera es poc significativa en el conjunt de la comarca (descomptant el càmping), pel que hi ha un gran potencial de millora.

4.3 Accessos

La població està comunicada mitjançant servei ferroviari de la línia R2 sud de Rodalies de Barcelona, proporcionat per RENFE, entre Sant Vicenç de Calders i Barcelona. Els viatgers procedents o amb destinació a les comarques tarragonines poden fer transbord a l'estació de Sant Vicenç al servei de mitja distància. L'estació del ferrocarril es troba a meitat de camí entre el centre del poble i les platges.

Les principals vies d'accés d'entrada i sortida de Cubelles per carretera són artèries importants del trànsit català: la comarcal C-31, que és gratuïta, o a través de l'autopista de peatge Pau Casals C-32, que té sortida al municipi. Per altra banda, també existeixen connexions a nivell local amb Vilanova i la Geltrú i Cunit, de les quals destaca la C-246a.

Per altra banda, la comunicació amb l'interior ha millorat recentment, amb la inauguració de la nova autovia a Vilafranca del Penedès, la C-15, propiciant l'accessibilitat cap a l'interior i un accés més ràpid i còmode a l'AP-7.

4.4 Planejament urbanístic

Per la realització del present projecte s'han tingut en compte els elements vigents en matèria d'ordenació del territori:

- Pla de Ports de Catalunya (2005-2015)
- Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (PDUSC)
- Pla General d'Ordenació Urbanística de Cubelles (PGOU, 1993)
- Pla Especial Urbanístic del Port de Cubelles (2011)

Tots els terrenys són de titularitat pública, ubicant-se el port en domini portuari segons el Pla Especial Urbanístic del Port de Cubelles i el passeig en zona vial. L'únic conflicte amb el planejament vigent és la construcció d'un aparcament a part de una zona qualificada com a verda. No obstant, l'estat degradat i la gran quantitat de parc urbà promouen aquest canvi d'ús (veure Annex 7: Estudi d'alternatives per a més detalls) i en contrapartida s'estableix a càrrec del port la construcció del nou tram de passeig marítim i la regeneració de platges.

4.5 Estat de la zona

A l'àmbit de projecte ja hi són presents actualment estructures marítimes de protecció. Aquestes infraestructures consisteixen principalment en un dic i un contradic, de tipologia escullera en talús, destinades a crear una zona d'aigües arrecerades per a satisfer les necessitats del sistema de refrigeració de la central tèrmica. Addicionalment, es van disposar un conjunt d'espigons per a protegir les platges del desguàs de l'aigua captada. Per tal de permetre un bon paisatge i vista de l'horitzó, aquestes obres de defensa es van concebre com una estructura de baixa cota coronada amb dissipadors de formigó.



Figura 3. Dissipadors d'energia de formigó

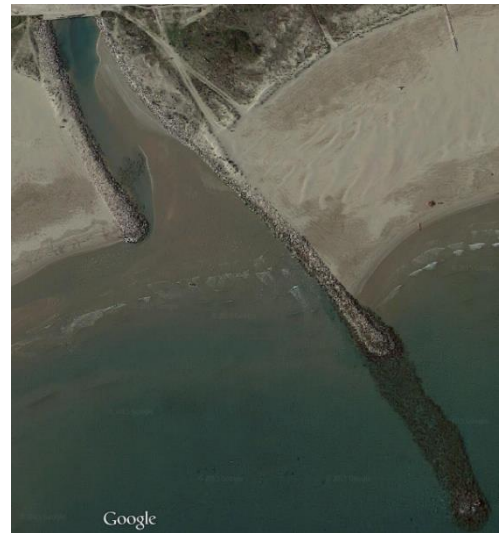


Figura 4. Espigons de protecció

Actualment, l'àmbit d'obres es troba en un estat degradat i majoritàriament en desús, tal i com es pot apreciar al reportatge fotogràfic. No està permesa la circulació de vehicles.

4.6 Batimetria

La batimetria és una dada de partida fonamental en un projecte d'aquest tipus, pel fet que d'ella depenen aspectes molt importants, com poden ser l'onatge que actua sobre la zona i que determina l'alçada d'ona de càlcul, la tipologia de les obres d'abric, les zones on és necessari dragar, etc.

Es disposa de la batimetria emprada en el Pla Urbanístic Especial.

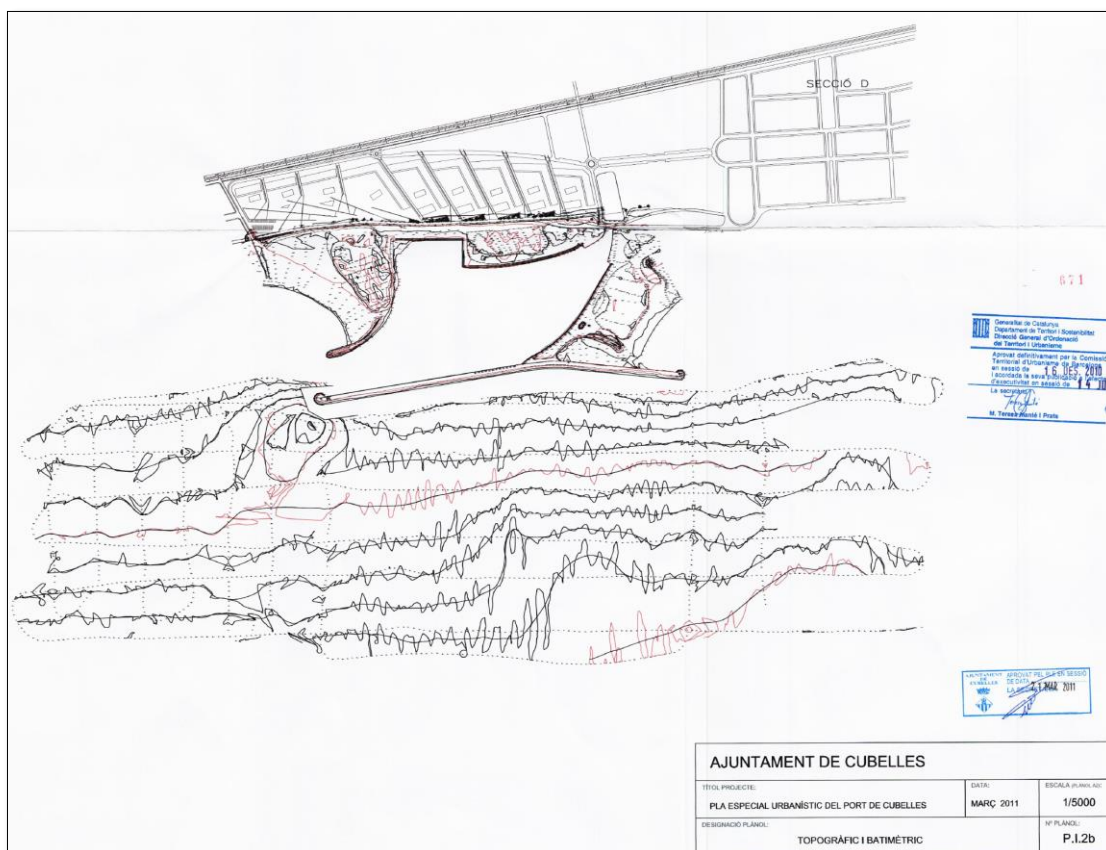


Figura 5. Batimetria al exterior de la dàrsena

Pel que fa l'interior de la dàrsena, es troba en un estat d'aterament



Figura 6. Vista aèria de la dàrsena actual on s'aprecia clarament l'aterament

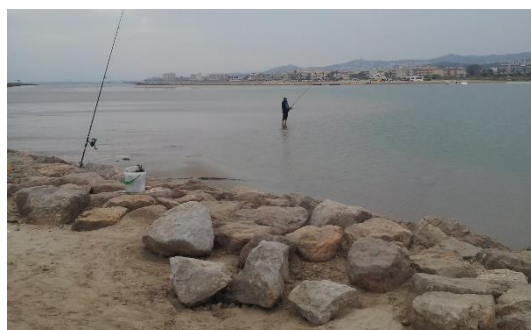


Figura 7. Pescador a l'interior de la dàrsena, accessible a peu

4.7 Geologia

La geologia en el nostre àmbit d'estudi consisteix en tres formacions sedimentàries del Període Quaternari:

- Qp: Sediments de platja, Holocè superior;
- Qpa: Plana al·luvial: graves, sorra i lutites, Holocè superior
- Qpc: Argiles i sorres palustres, Plistocè



Figura 8. Mapa geològic de la zona

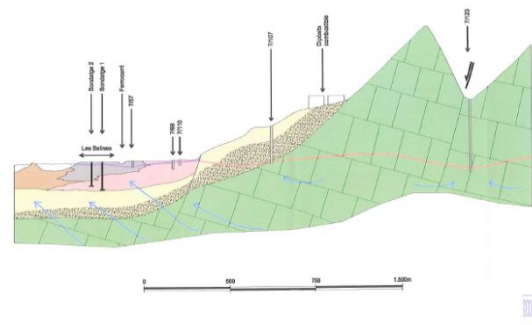


Figura 9. Tall geològic

4.7.1 Caracterització dels materials

Per a la redacció del Pla Especial, es van realitzar assaigs sobre mostres de sediments de l'interior de la platja i les platges properes.

Comparant les anàlitzes realitzades, es pot concloure que **les sorres de l'interior de la dàrsena properes al dic, que presenten unes característiques de sorres fines, són aptes per a ésser utilitzades en la regeneració de les platges adjacents**, tenint en compte que la major part del dragat de la dàrsena es situa en la zona propera al dic de recer, ja que és l'indret que presenta menors calats degut a l'acumulació de les sorres que han ultrapassat el dic, la major part del material dragat serà apte per a regeneració. La part més interior de la dàrsena presenta mostres amb major presència de fins, les quals seran reaprofitades per a la formació de les explanades interiors del port.

4.8 Vegetació

Les comunitats vegetals que actualment es manifesten en l'àrea d'estudi corresponen a les comunitats del territori catalanídic. Pel que fa a la vegetació de la línia litoral, cal dir que aquesta es manté encara amb una certa diversitat i extensió, la qual cosa no és freqüent avui en dia, especialment a la zona de dunes. Aquesta vegetació es completa amb la presència de plantes nitròfiles pròpies de l'activitat humana.

Pel que respecta al medi marí, les praderies de Posidònia oceànica més properes es troben a 1,3 km de la bocana.

5. CLIMA MARÍTIM

L'anàlisi del clima marítim permet determinar els paràmetres d'onatge necessaris pel disseny de les obres (alçada d'ona, període i direcció). Es basa fonamentalment en les ROM (*Recomendaciones para Obras Marítimas*), en particular la ROM 0.3-91.

Les ROM, desenvolupades des de 1987 pel *Ministerio de Obras Públicas y Transportes* (MOPT), a través de l'ens públic *Puertos del Estado*, defineixen un conjunt ordenat de criteris tècnics que, sense tenir caràcter vinculant o normatiu, orienten a projectistes, directors i constructors d'obres portuàries cap a l'obtenció dels nivells de qualitat i garantia exigibles en aquestes obres.

A l'Annex 5 es fa un estudi en detall del clima marítim, tant del clima mig (per als estudis de dinàmica litoral i agitació interna del port) com de l'extremal (per al dimensionament estructural). Un cop determinat els característiques del clima marítim (funció del període de retorn), es procedeix a la propagació de l'onatge fins a peu d'estructura mitjançant la teoria de propagació lineal.

L'estudi del clima marítim es realitza a partir de dades d'onatge generades pel punt SIMAR2014134, el més proper a l'àrea d'estudi, i ajustades a una distribució de Weibull

Les dades SIMAR no són observacions de dades directes, sinó un modelat numèric d'altures d'ona en funció de la meteorologia. No obstant, el model és bo i robust i presenta l'avantatge de proporcionar dades direccionals. Les series SIMAR són producte de la concatenació de dos conjunts de dades: SIMAR-44 i WANA, oferint dades des del 1958 fins a l'actualitat. El conjunt SIMAR s'obté a partir de reanàlisis numèrics d'alta resolució a l'interval 1958-2000. El subconjunt WANA procedeix de la part de diagnosi o anàlisi del sistema de predicció de l'estat del mar que Puertos del Estado ha desenvolupat en col·laboració amb l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET).

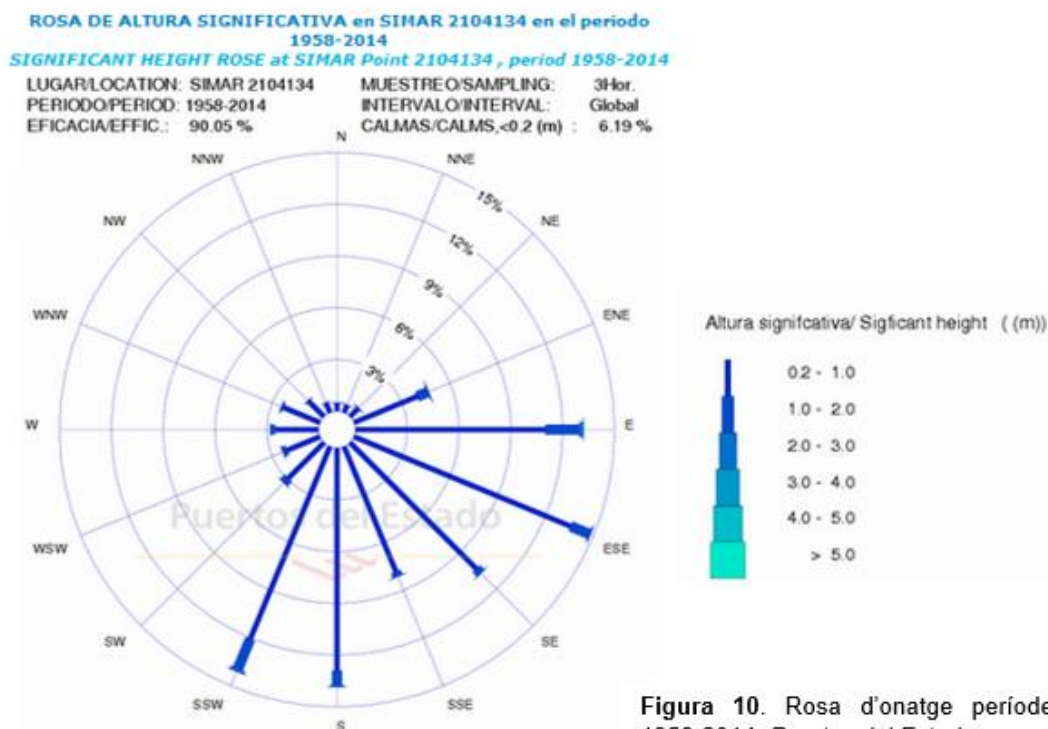


Figura 10. Rosa d'onatge període 1958-2014. *Puertos del Estado*

6. DINÀMICA LITORAL

És important fer un estudi de la dinàmica litoral existent, per tal de preveure si el port suposarà una barrera al pas de sediments. Els canvis en la dinàmica litoral induïts per estructures portuàries, degut a l'alteració de les condicions de l'onatge existents, poden ser més o menys notables segons el tipus de port i de les condicions i morfologia originals del litoral. Cal estudiar aquesta afectació ja que la Llei de Costes estableix que si s'afecta al transport de sediments d'una platja adjacent, s'ha de compensar construint-ne una altre en un altre emplaçament.

Els impactes principals sobre la dinàmica litoral que poden estar associats a la construcció d'un nou port són:

- Interrupció total o parcial del transport longitudinal de sediments i afecció als trams de costa adjacents.
- Variació en els corrents marins, afectant el funcionament d'emissaris existents a la zona i la qualitat de l'aigua.
- Formació de barres de sorra en front del dic de recer i la bocana del port, la qual cosa suposa un perill per a la navegació.

La tendència general del litoral català, és que el transport de sediments és de NE a SW, però això pot variar a nivell local. Per tant, és du a terme un estudi de la dinàmica litoral (Annex 7), consistent en el càlcul del transport longitudinal mitjançant la fórmula del CERC i un estudi d'estabilitat de les platges amb el mètode de la badia d'equilibri.

La conclusió es que l'afectació es mínima, donat que les obres aprofiten una infraestructura ja existent i no representen una nova barrera per al transport de sediments. A més, aquest estudi de la dinàmica litoral permet identificar platges deficitàries de sediment a alimentar amb el dragat provinent del port així com el dimensionament d'un nou espigó per a protecció costanera, i la idoneïtat de la demolició de part de les estructures de protecció del desguàs de la tèrmica, aprofitant aquest material per al nou espigó.





Figura 13. Proposta d'actuació i resultat

7. ESTUDI DEL MERCAT NÀUTIC

Per tal de dimensionar les instal·lacions esportives, cal conèixer prèviament quin és el número d'embarcacions necessàries, la qual cosa va directament lligada a l'oferta i demanda de nàutica esportiva, tant actual com futura, que s'emmarca dins d'una tendència general a Catalunya. La raó no només és tècnica i econòmica sinó també legal. La Llei de Ports 5/98 estableix al seu article núm. 40, segon apartat, que les sol·licituds que es presentin han de justificar l'equilibri entre l'oferta i la demanda.

Les dades necessàries d'aquest estudi s'han obtingut principalment de l'actualització del Pla de Ports de Catalunya (2006-2015), que posseeix caràcter de Pla Territorial Sectorial i, en conseqüència, s'integra dins l'estructura del plantejament territorial de Catalunya, sent l'instrument d'ordenació del litoral, d'acord amb la Llei de Ports 5/98.

Aquest estudi apareix complet a l'Annex 4 i a continuació es pretén fer un resum, tot explicant les conclusions principals a les quals s'arriba.

Com ja s'ha comentat, per tal de dur a terme un creixement de l'oferta equilibrat cal situar-nos en el context general de Catalunya.

Es calcula que a Catalunya hi ha aproximadament un total de 50.500 embarcacions esportives (dades del 2005), amb un ritme aproximat de creixement de 400 embarcacions anuals (tenint en compte les baixes). Segons criteris de sostenibilitat, es considera que la dotació idònia és de 1.7 embarcacions per cada amarrador (cal potenciar en certa manera els sistemes d'emmagatzematge en sec i altres sistemes de menor impacte que un port esportiu). Així doncs, 50.500 embarcacions requeririen més de 29.000 amarradors. La xifra d'oferta d'amarradors és lleugerament inferior (28.600 aprox.). No obstant, el problema més important no és aquest dèficit actual sinó el que es preveu al futur en què la demanda haurà crescut considerablement. Així doncs, l'element clau de l'estudi rau en la capacitat de predir amb la major exactitud quin serà aquest augment de la demanda.

Atenent al Pla de Ports de Catalunya, el número total d'amarradors al nou port esportiu de Cubelles és de **553 amarradors** (Taula 5.6 del capítol 5 del Pla de Ports). No obstant, cal recordar que aquest resultat es fruit de considerar l'escenari més pessimista quant a creixement previst. Per altra banda, el Port de la Tèrmica del Foix apareix com a localització favorable per a la disposició d'una marina seca, d'un nombre recomanat de de places de 200-300.

Per altra banda, el Pla de Ports contempla una distribució per eslores tendint a les eslores de major tamany.

8. ESTUDI D'ALTERNATIVES

En qualsevol projecte, per tal d'escollir la solució òptima, es realitza un estudi de les diferents alternatives. Usualment, un cop justificat el projecte, el primer estudi d'alternatives consisteix en la ubicació del mateix. No obstant, degut a la casuística particular d'aquest projecte, consistent en l'adequació d'una àrea prefixada, la primera discussió consistirà en l'estudi de les diferents opcions d'aprofitament de l'àrea.

	Alternativa 0 No realitzar cap acció	Alternativa 1 Demolició i restitució de platges	Alternativa 2 Construcció del port
Inversió	Nul·la	Alta	Alta
Repercussió econòmica	Nul·la	Molt baixa	Alta
Repercussió social	Negativa, espai públic ocupat	Molt baixa	Alta
Repercussió ambiental	Neutre	Positiva, regeneració de platges i reciclatge del residus de demolició per a la construcció d'obres de protecció	Neutre, reaprofitament d'infraestructura existent i alimentació de platges

Taula 1. Característiques de les diferents alternatives

Un cop posada de manifest la idoneïtat de construir un nou port esportiu a Cubelles, motivada principalment per l'existència d'una infraestructura prèvia i la tendència del mercat nàutic, cal estudiar quines són les possibles alternatives i fer un balanç entre elles per poder concloure quina (o quines) és la millor opció per dur a terme, la qual s'estudiarà amb més detall al llarg del projecte.

Per altra banda, es tractarà el projecte del port com un **projecte integral, que afecta a tota l'àrea costanera**, i s'aprofitaran les obres d'execució del nou port per a culminar la connexió entre el passeigs marítims de Cubelles i el municipi veí de Cunit, perllongant el passeig marítim actual fins al tram recentment executat al sector de Les Salines, així com una millora de les platges properes amb alimentació de sorra provinent del dragatge de la dàrsena. Per aquest motiu, es realitzaran dos estudis d'alternatives independents, un per a port, i l'altre per als treballs d'urbanització.

8.1 Estudi d'alternatives del port

8.1.1 Tipologia estructural

Dics

Les dues tipologies estructurals clàssiques d'un dic són el dic en talús i el dic vertical.

El dic en talús és una estructura que dissipa l'energia. Les seves avantatges són que és una estructura uniforme i té una gran capacitat d'adaptació. Es pot dur a terme usant material natural (escullera) o a partir d'elements prefabricats. Aquesta última modalitat, que comporta un cost més elevat, sol ser recomanable quan el calat ja no és petit (> 8 m), que permet triar talussos amb més inclinació i, per tant, reduir el volum necessari.

Els dic vertical consisteix en caixons prefabricats de formigó armat. És una estructura reflexant i, per tant, reflexa l'onatge incident. S'utilitza per grans calats ja que permet reduir considerablement l'àrea de la secció tipus en comparació amb el dic en talús, la qual cosa compensa el major cost dels elements prefabricats. En general, és raonable recórrer a aquest tipus d'estructura per calats majors de 18-20 m.

En el nostre projecte, al comptar amb una infraestructura existent en talús (que es possible reaprofitar, abaratint l'obra i l'impacte ambiental), calats petits (4 m) i onatge en trencament, **es consideren dics en talús per totes les alternatives.**

Molls

Les estructures de gravetat contenen el terreny posterior mitjançant el seu propi pes, sent la solució més clàssica. Dues tipologies freqüents són el moll de blocs i el moll de caixons. El moll de blocs consisteix en una sèrie de blocs prefabricats que es col·loquen sota l'aigua fins a una cota que permeti el formigonat in situ de la superestructura. La part més complicada de la seva construcció és la col·locació dels blocs i, en conseqüència, es tendeix a fer-los el més gran possible per tal de disminuir el número d'operacions. Aquests s'emplenen in situ per reduir la capacitat necessària d'hissat. Es cimenten sobre una plataforma d'escullera o sobre sacs de formigó si el terreny és roca. La seva viabilitat està limitada a un terreny natural d'alta capacitat portant ja que es transmeten altes pressions al terreny de cimentació.

Amb les estructures obertes (B) el terreny queda en talús i la horitzontal fins a la línia d'atrancament s'aconsegueix mitjançant una solució estructural. Aquestes corresponen fonamentalment als molls de pilons tot i que també poden ser de pila. Consisteix en un tauler de formigó pilonat, construït sobre un talús. Les estructures de pilons estan especialment indicades quan el terreny natural és de baixa capacitat portant o quan és possible que pugui tenir assentaments importants. En molls de gran calat pot presentar avantatges tècniques i econòmiques sobre estructures de contenció vertical. Els pilons poden ser tots verticals o amb una part d'inclinats, per evitar que treballin a esforç tallant i, per tant, a flexió, recollint les càrregues horitzontals. Aquesta disposició constructiva contribueix a una millor conservació del tauler, de cara a possibles impactes, però, per contrapartida, les obres s'encareixen.

La naturalesa del sòl present a la zona és un dels majors condicionants a l'hora de triar la tipologia estructural dels molls. Com es pot veure a l'Annex 2: Estudi del medi, els sondejos efectuats a la zona d'estudi mostren un terreny amb característiques similars a les platges perimetrals, és a dir, sorres de qualitat, per la qual cosa es tria l'opció clàssica de **moll de blocs de formigó per a totes les alternatives**

Pantalans

Els pantalans continus són la solució més convenient per distribuir l'atracada en els ports nàutics-esportius. Les seves tipologies de pantalans són bàsicament dues: fixes i flotants

L'opció de pantalans flotants (B), més mòbils, és d'ús freqüent en situacions en què la marea és elevada, circumstància que no es dona en el litoral català. D'altra banda, també s'utilitza per a calats grans, situació que tampoc es dona en el cas d'un port esportiu. **En totes les alternatives plantejades s'ha considerat la opció de pantalans fixes.**

8.1.2 Forma d'atracament

Degut a la seva versatilitat i major aprofitament de l'espai s'ha considerat l'opció d'**atracada a popa amb amarrament a mort**, com a solució única. Es tria l'opció de mort sobre la boia per tal d'evitar obstacles a la navegació de les embarcacions

8.1.3 Distribució en planta i anàlisi multicriteri

Es defineixen 4 alternatives de distribució interior del port. Per raons de maniobrabilitat, es considera un ample mínim navegable de 2 eslores.

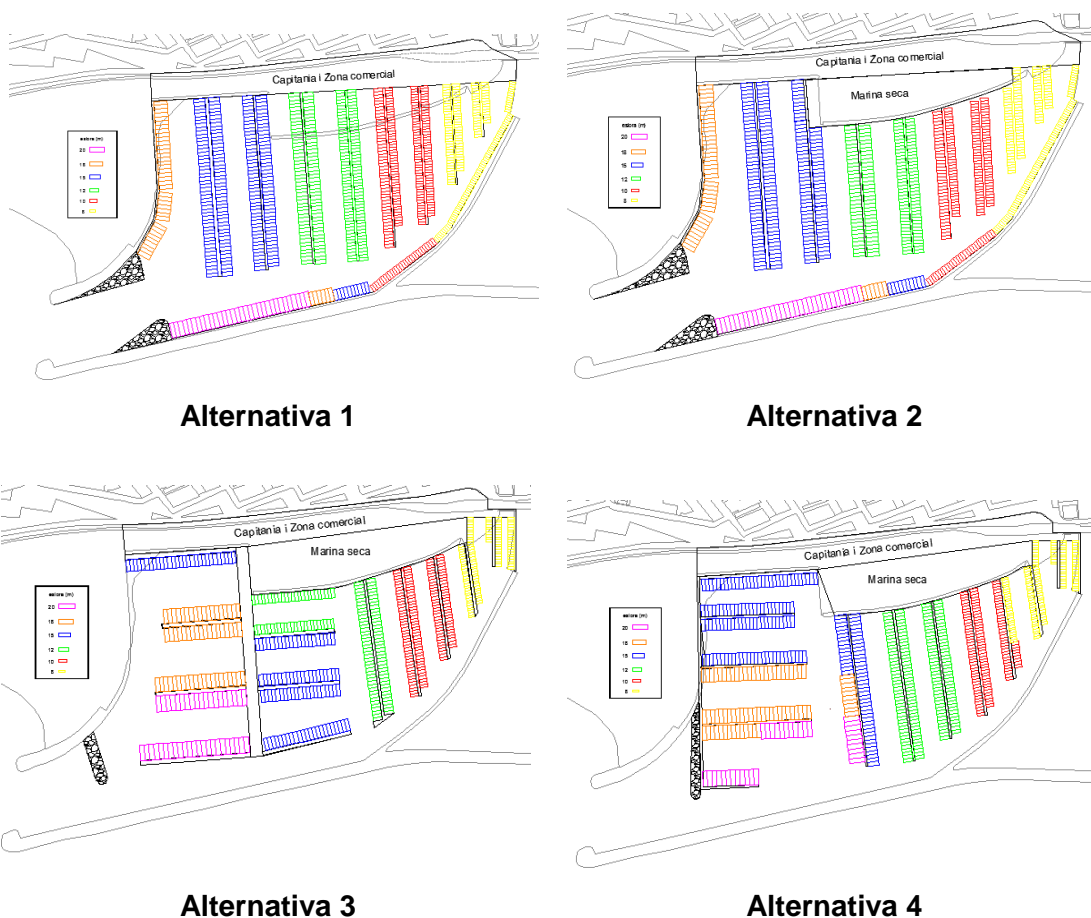


Figura 14. Alternatives del port

Aquestes alternatives presenten diferents característiques funcionals i econòmiques. Per a la tria de la més adient, es procedeix a la realització d'un anàlisi multicriteri, essent l'alternativa 3 la que obté la màxima qualificació. Les característiques principals d'aquesta alternativa és la disposició d'un moll principal del qual sorgeixen pantalans i la creació d'una extensa zona de marina seca.

Les característiques principals de l'alternativa escollida són:

Flota: 614 amarradors i 230 places de marina seca.

Longitud de molles: 837 m

Longitud de pantalans: 1087 m

Superfície de port sec: 32.470 m²

Indicador	Pes	A1	A2	A3	A4
Cost d'execució	24	0.3	0.7	1	0.7
Activitat econòmica	12	0.8	0.9	0.8	0.8
Oferta d'amarradors	20	1	0.85	0.6	0.8
Maniobrabilitat i operativitat	6	0.6	0.6	1	1
Marina seca	8	0	0.8	1	0.95
Zona tècnica	4	0	0	1	1
Complexitat tècnica d'execució	4	0.7	0.7	0.9	1
Impacte sobre l'ecosistema	12	0	0	0	0
Generació de residus	6	0	1	0.9	0.8
Impacte visual	2	0.5	0.5	0.5	0.5
Estètica	2	0.8	0.8	0.9	0.6
TOTAL	100	45.8	66	75.4	71

Taula 2. Anàlisi multicriteri de les alternatives del port

8.2 Estudi d'alternatives de la urbanització

Per altra banda, per tal de dissenyar la reforma del passeig marítim, es seguirà un procediment anàleg al efectuat fins ara: la definició d'alternatives i una avaluació de cadascuna seguint un anàlisi multicriteri.

L'àmbit d'actuació es divideix en dues zones: el tram de vial i la superfície lliure annexa.

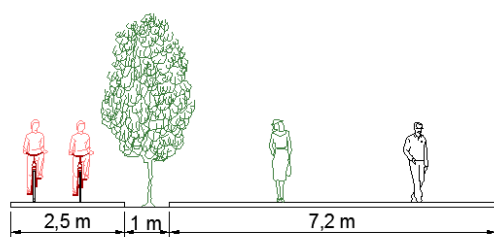
El major condicionant de projecte és l'amplada mínima disponible per al vial. Aquesta limitació es dona a l'estretament en el pas sobre l'actual captació d'aigües.

Per altra banda, es mantindrà l'actual vial per a vianants del marge nord del carrer, per sobre de l'espai lliure marcat al mapa.

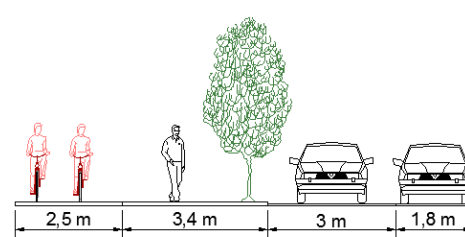


Figura 15. Àmbit de la urbanització

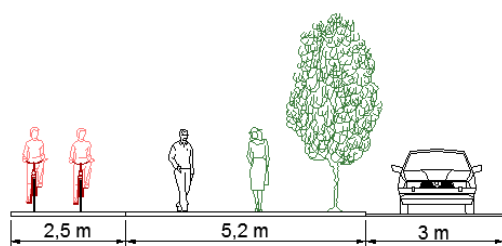
Es defineixen 4 alternatives en funció de l'ús que es dona per a l'espai de solar lliure i la secció del nou passeig



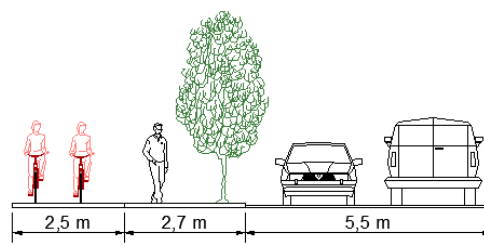
Alternativa 1



Alternativa 2



Alternativa 3



Alternativa 4

Figura 16. Alternatives d'urbanització

Indicador	Pes	A1	A2	A3	A4
Cost d'execució i manteniment	0	0.00	0	0.00	0.00
Activitat econòmica	12	0	0.20	1.00	1.00
Accés al trànsit rodat	10	0.00	0.80	0.80	1.00
Oferta d'estacionament	6	0.00	0.2	1.00	1.00
Priorització als vianants	16	1.00	0.40	0.80	0
Seguretat viària	20	0.60	0.70	1.00	0.00
Complexitat tècnica d'execució	4	1.00	1.00	1.00	1.00
Impacte sobre l'ecosistema	12	1.00	0.90	0.40	0.40
Carril bici	16	1.00	1.00	1.00	1.00
Impacte visual	2	1.00	0.50	0.5	0.00
Estètica	2	1	0.7	0.7	0.6
TOTAL	100	64	65.2	86	54

Taula 3. Anàlisi multicriteri de la urbanització

L'alternativa més favorable consisteix en l'alternativa 3, un passeig amb carril bici, un ample de vorera suficient i còmode per al passeig dels vianants i que permet la disposició d'arbrat i de mobiliari urbà i un carril de circulació per al trànsit rodat.

Adicionalment, es considera la construcció d'un pàrquing públic exterior amb capacitat per a 309 places d'estacionament d'automòbils i 27 de motocicletes.

A més a més, en aquesta alternativa es garanteix la connectivitat amb trànsit motoritzat segregat què, juntament amb la implementació d'un pàrquing exterior al port, disminueix en gran mesura el nombre de vehicles que travessaran el passeig per a accedir a les instal·lacions portuàries, suposant un augment notori de la seguretat vial.

9. BASES DE CàLCUL

En la realització del present projecte s'han adoptat una sèrie d'hipòtesis a l'hora de realitzar els diferents càlculs per a fer les verificacions estructurals i funcionals de les obres exteriors (d'abric) i interiors, així com per el dimensionament dels ferms i les xarxes de serveis tant del port sec com del nou passeig marítim. Aquests càlculs s'expliquen amb deteniment a l'Annex 8 a 16 del present projecte.

La majoria de les hipòtesis considerades es descriuen en el moment de la seva utilització. Tot i això, a continuació es descriuen algunes de les més importants que són les característiques dels principals materials utilitzats així com les principals equacions i mètodes utilitzats.

Característiques dels materials

- Densitat del formigó en massa: $2,3 \text{ T/m}^3$.
- Propietats de l'escullera natural i el tot-ú de pedrera:
 - Densitat: $2,6 \text{ T/m}^3$.
 - Angle de fregament intern (ϕ): 40° .
 - Coeficient de fregament (μ): 0,3.

Onatge de disseny

Clima extremal d'onatge en trencament, amb alçada d'ona limitada pel calat.

$$H_{2\%} \cong H_{max} = 0,78 (h + h_{mareal}) = 3,78 \text{ m}$$

Bases de càlcul

Dimensionament estructural: fórmules de Van der Meer, Factors de seguretat a lliscament i bolcament, teoria de Rankine, pressions hidrostàtiques i quasi-hidrostàtiques.

Dimensionament funcional: àbacs de Wiegel, fórmula de Owen

Dimensionament dels ferms i paviments: 6.1 IC, ROM 4.1-94

Càlculs hidràulics: fórmula de Manning, fórmula de Darcy-Weisbach i Colebrook & White, Mètode racional (hidrologia)

10. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Finalment, després dels estudis realitzats, la solució adoptada per a la construcció del nou port esportiu a Cubelles consisteix en una configuració típica en planta de dic principal i contradic. Per abaratir l'obra i minimitzar l'impacte ambiental i generació de residus, el projecte contempla l'aprofitament de les estructures marítimes existents, mitjançant un reforç del dic principal amb un nou mantell d'escullera de 3100 kg.

Adicionalment, es contempla la creació d'una marina seca, així com un espai dedicat a l'activitat comercial i un pàrquing públic exterior, un nou passeig marítim que connecti els dos trams inconnexos actuals, dotant de continuïtat a la connexió a peu o amb bicicleta entre els municipis de Cubelles i Cunit per la façana marítima.

Per últim, es realitza una intervenció fora d'àmbit d'estabilització i regeneració de platges amb la demolició d'un espigó inútil degut al tancament de la tèrmica, la construcció d'un nou espigó.

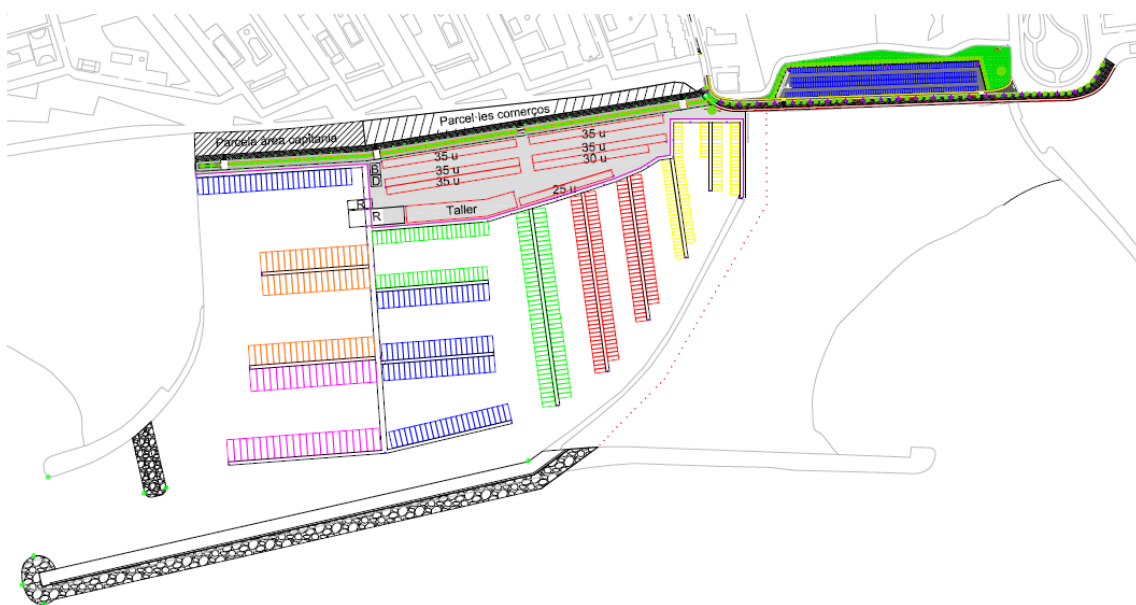


Figura 17. Planta general

Per altra banda, degut a la major disponibilitat d'espai produïda per la clausura de la central tèrmica, es possible augmentar la flota respecte la previsió del Pla de Ports. No obstant, en lloc d'augmentar excessivament el nombre d'embarcacions, es tendeix a augmentar les eslores, seguint la tendència actual, obtenint una distribució d'amarradors per eslores de:

Eslora (m)	Nombre amarradors
20	42
18	56
15	115
12	132
10	153
8	116
6	230 (marina seca)

Taula 4. Distribució de la flota per eslores

11. DESCRIPCIÓ GENERAL DE LES OBRES A REALITZAR

11.1 Dragats i moviments de terres

Per tal d'obtenir el calat necessari a la part abrigada del nou port, (variable de 2,5 a 4m que depèn del tamany de les embarcacions de cada dàrsena), serà necessari realitzar un dragat que s'ha estimat en un volum de 207.454 m³. Per a la realització d'aquest dragat s'utilitzaran mitjans marítims o terrestres, depenent de la seva localització. Així mateix, cal dragar les zones de cimentació de les banquetes i els peus de dic.

Per altra banda, caldrà realitzar una esbrossada general i un moviment de terres per adequar la superfície del port sec i construir la caixa dels nous fermes, així com per al pas dels serveis.

Per tal de minimitzar els residus a gestionar, s'optimitza el balanç de terres resultant mitjançant una elevació de la cota de l'esplanada i salvar el desnivell resultant amb uns graons de formigó. Amb aquesta configuració, es redueix el volum excedent de terres no vegetals en un 95,43%.

11.2 Obres d'abric

Es projecten tres obres d'abric: el dic principal (amb un reforç al morrot), el contradic i l'espigó per a defensa costanera. Degut al petit calat, les estructures es projecten sense peu i es perllonga el mantell exterior com a protecció contra el socavament.

Aquestes estructures es dimensionen com a dics en talús amb mantell exterior, filtre i nucli, obtenint una permeabilitat de 0,4. Les característiques dels diferents dics es resumeixen a continuació.

	Mantell principal		Filtre		Nucli
	D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀
Dic principal	1,06 m	3100 kg	Estructura existent		
Morrot	1,15 m	4000 kg	0,53 m	400 kg	Tot-ú
Contradic	0,53 m	400 kg	0,27 m	50 kg	Tot-ú
Espigó	0,88 m	1800 kg	0,44 m	225 kg	Tot-ú

Taula 5. Característiques de les capes dels dics

Adicionalment, per a facilitar la transició entre l'estructura existent i el nou reforç, així com per a augmentar la cota de coronació del dic principal amb un estalvi de material, es considera la construcció d'un espatller.

11.3 Obres d'atracada

El port consta de diversos molls situats al perímetre del port sec, i un dic transversal que divideix la dàrsena en dues zones. La tipologia d'aquest és de molls de gravetat amb blocs de formigó. Tots ells estan coronats a una cota de +1,3 m.

Els blocs de formigó que formen les piles dels molls són de 3,00 x 2,50 x 2,50 m³ i es formigonen in situ a partir d'uns blocs buits prefabricats. A sobre es disposen plaques alveolades prefabricades de formigó de 30 cm de gruix, a través de les quals es poden efectuar les canalitzacions dels serveis. Les fonamentacions consisteixen en banquetes soterrades (per evitar pèrdues de calat) d'escullera de 200 kg

Pel que fa als pantalans, aquests seran fixos amb una tipologia estructural semblant a la descrita pels molls. Estan formats per piles de blocs de formigó i plaques de formigó de 3 m d'amplada que s'hi recolzen. De la mateixa manera que als molls, els blocs són prefabricats i estan buits per dins, amb un gruix de paret de 30 cm, i s'encaixen els uns amb els altres per tal de formar una pila el més uniforme possible. En aquest cas, es redueix l'alçada dels blocs a 1 m per a facilitar l'adaptació als diferents calats. La formació dels pantalans, amb la col·locació dels blocs sobre les banquetes d'escullera i de les plaques recolzades a sobre, es realitzarà mitjançant mitjans marítims.

La forma d'atracada tant per a molls com per pantalans és a boia o mort, aprofitant més l'espai del port. Per a més detalls consultar l'Annex 10.

11.4 Xarxa de sanejament

Es projecta una xarxa separativa d'aigües residuals i pluvials, amb canonades de polietilè d'alta densitat i un pendent mínim del 5‰. Simultàniament, es diferencien les xarxes de sanejament (residuals i drenatge) del port sec, que es tracten a petites depuradores instal·lades al propi port, de la xarxa de drenatge del passeig marítim, que es connecta a la xarxa municipal.

Totes aquestes xarxes es dissenyen per gravetat, amb un període de retorn per a la tempesta de disseny de 10 anys. En el cas de les aigües de sentina dels vaixells, degut a les llargues distàncies a recórrer (que impossibilitarien el disseny per gravetat) i l'escàs cabal, es considera l'abocament directe a l'estació depuradora, ubicada convenientment al costat de la benzinera.

Els diàmetres utilitzats són de 500 a 700 mm en els col·lectors principals, amb diàmetres de 200 a 250 per a la connexió d'escomeses i embornals i amb pous de registre per a la connexió de col·lectors i canvis de direcció.

11.5 Xarxa d'abastament d'aigua potable

La xarxa d'abastament d'aigua potable es dimensiona com una xarxa a pressió.

El subministrament d'aigua potable es realitza a partir de la xarxa general municipal existent. Aquesta xarxa arriba a tots els armaris de serveis que han de servir a les embarcacions a través dels molls i pantalans. També arriba a tots els edificis projectats i es disposen boques de rec per a la neteja de paviments i per al manteniment de les zones verdes. A més a més, d'acord amb la normativa d'incendis, es consideren quatre hidrants disposats en punts estratègics cada 200 m com a màxim, assegurant que qualsevol punt dels edificis es troba a una distància màxima de 100 m d'un d'ells

Les canonades són de polietilè d'alta densitat des de 150 mm de diàmetre en els ramals principals fins a 25 mm en els secundaris, i la totalitat de la xarxa està dotada de les claus de pas i vàlvules necessàries que han de permetre aïllar-la per trams i que estan

instal·lades en arquetes amb els seus corresponents ancoratges i amb tapes de fosa. Les conduccions van enterrades en rases de 0.8 m de profunditat mitja, i als molls i els pantalans passen per dins dels orificis de les plaques alveolades.

11.6 Xarxa elèctrica del port

Es realitza un predimensionament de la xarxa elèctrica del port per tal d'obtenir un pressupost més acurat. No obstant, aquesta xarxa ha de ser objecte d'un projecte propi a part.

La xarxa elèctrica del port es connecta a la xarxa general del municipi a través del quadre de control elèctric situat proper al nou accés secundari del port, on es disposaran els comandaments, fusibles i interruptors de les diferents línies projectades, així com un rellotge amb programador astronòmic per a l'encesa i apagada automàtiques dels punts de llum de l'enllumenat.

Es preveuen dos quadres de control i comandament: un primer quadre d'on surten dues línies, una per a proporcionar subministrament elèctric als amarradors i una altra per a l'enllumenat del port (balises i norais, amb enllumenat per façana dels edificis un cop construïts).

Del segon quadre de comandament partiran les línies de subministrament a les edificacions, per a les quals es deixen preparades la canalització i les escomeses però sense cables, a l'espera del projecte constructiu dels edificis.

Les connexions per als nous amarradors del port es fan a través dels armaris de serveis situats a la vora dels molls i pantalans, que porten a l'exterior una làmpada que els il·luminarà. A cadascun d'aquests hi ha dues connexions de corrent amb els seus corresponents fusibles, per a 100 W a 220 V. En el mateix armari de serveis hi ha les dues preses per a l'abastament d'aigua potable, prenent-se les corresponents mesures aïllants per tal d'evitar possibles curtcircuits.

11.7 Enllumenat públic del passeig

Es realitza un estudi lumínic per a la il·luminació del passeig.

La solució projecta contempla la disposició dels elements d'enllumenat al marge sud de la vorera, entre els eixos d'arbat, per tal de minimitzar l'ocupació d'espai públic. Els conjunts d'enllumenat a instal·lar estaran formats per lluminària model ESTILO de CARANDINI o equivalent, de 150W d'halogenurs metàl·lics, sobre columna 11 metres d'alçada, model MERIDIANA de BACOLGRA o equivalent. Els elements d'enllumenat es col·loquen amb una separació màxima de 16 m.

Pel que fa al pàrquing, degut a la seva previsible menor utilització en horari nocturn, es considera suficientment il·luminat amb el flux lluminós procedent del vial més un petit complement a l'extrem oposat.

La xarxa de distribució elèctrica projectada entre el Quadre de Comandament i els punts de llum estarà formada per conductors soterrats de coure amb aïllament termoplàstic de RVK 0.6/1 KV, és a dir, aptes per una tensió nominal de fins a 1000 volts entre fases i de fins a 600 volts entre aquestes i terra, protegits mitjançant tub de polietilè de doble paret de 90mm de diàmetre interior, col·locant una línia per tub.

La secció dels conductors serà de 10 mm², el mínim possible que garanteix una caiguda de tensió menor al 3%.

Com a mesures protectores, tots els punts de llum disposaran d'una placa de terra i Unint totes les plaques es disposarà un cable de coure nu de 35 mm² en contacte directe a terra. Per altra banda, La instal·lació de tots els elements al interior del punt de llum serà inaccessible i precisarà l'ús d'eines especials per a la seva manipulació

Les canalitzacions elèctriques s'ubicaran en rases amb cinta de senyalització, sobre llit de sorra i amb prisma de formigó per al pas sota calçada.

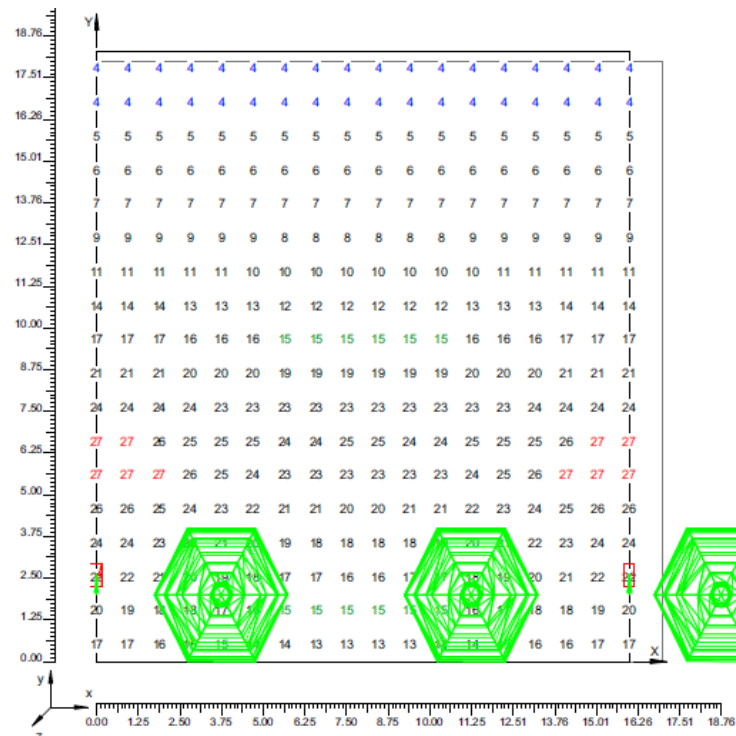


Figura 18. Il·luminància

11.12 Ferms i paviments

S'han projectat diferents tipus de paviments, en funció de la utilitat de cada superfície:

- Paviment portuari: seguint les indicacions de la ROM, es projecta un paviment de formigó vibrat de diferents espessors (funció de l'ús de la superfície) sobre una base de *zahorra* artificial de 25 cm.
- Paviment per a vianants: per tal de dotar de continuïtat al passeig, es tria una configuració de paviment de llamborda sobre base de formigó. Aquest paviment també s'empra a l'espai reservat per a circulació exclusiva de vianants a l'interior del recinte portuari. S'observen els requisits de la llei d'accessibilitat (pendents i amplex, quals adaptats i panot estriat per a invidents)
- Paviment de mescla bituminosa en calent: per a la zona de calçada i aparcament es projecta un ferm de mescla bituminosa en calent sobre base de *zahorra* artificial, segons la instrucció de carreteres 6.1 IC. El paviment de la calçada consta de capa intermèdia i de rodadura (5 cm cadascuna) i l'aparcament només la capa de rodadura, al estar sotmesa a menys sol·licitacions (el vehicles pesats no entren al pàrquing).

La senyalització vial es realitza mitjançant marques vials horitzontals combinades amb senyalització vertical. Per marcar els vials i aparcaments es pinten faixes amb pintura reflectora sobre el paviment.

11.13 Equipaments portuaris

Es considera la instal·lació de diferents equips portuaris: benzinera, *travel-lift* (pòtic elevador de 25 tones), una grua de 7,5 tones, un taller i dues rampes d'avarada de diferents dimensions.

A més, es valoren les edificacions necessàries del port (edificis d'emmagatzematge en marina seca, capitania, creu roja, local social). **Aquestes edificacions, només estan valorades, hauran de ser objecte d'un projecte complementari i no es consideren a la declaració d'obra completa**

11.14 Mobiliari urbà i jardineria

El projecte contempla la disposició de mobiliari urbà (papereres i bancs) què, seguint els criteris d'integració i uniformitat, es trien similars al existents en els trams de passeig actual.

Per altra banda, s'utilitza la jardineria com a barreres verdes de separació d'usos i amb espècies autòctones o adaptades al clima. Concretament, es considera la plantació de tamariu a les jardineres del port i al perímetre de l'aparcament per a diferenciar els usos amb una barrera oberta, natural i agradable. Per altra banda, es considera la plantació de palmeres per a la separació dels vianants i el trànsit rodat, així com pel seu valor ornamental i de millora de la qualitat de l'aire urbà.

12. ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

La metodologia emprada en l'elaboració de l'Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) del present projecte, que apareix íntegrament a l'Annex 22, es pot resumir amb els següents punts:

- Recopilació de tota la informació existent.
- Descripció del projecte i anàlisi de les diverses alternatives considerades.
- Descripció dels principals sistemes i comunitats naturals que puguin resultar alterats pel projecte.
- Identificació i valoració dels principals impactes.
- Proposició de les mesures protectores i correctores que permetin reduir l'impacte.
- Elaboració d'un programa de vigilància ambiental, que garanteixi l'execució de l'obra d'acord amb les propostes derivades de l'estudi.
- Redacció de la memòria final.

Les principals mesures correctores d'aquest estudi són:

- Seguiment de les recomanacions ambientals del Pla de Ports
- Monitorització dels ecosistemes prioritaris de fanerògames marins
- Conservació dels ecosistemes dunars que envolten al port
- Disposició d'elements de protecció contra contaminació accidental (barrera d'hidrocarburs i de material dragat en suspensió)
- Pla de gestió de residus amb separació selectiva i reciclatge o aprofitament de les restes de demolició, així com un balanç de terres del 95%.

Així, en base a totes les consideracions realitzades al llarg de l'annex corresponent, s'ha qualificat l'impacte ambiental global per a la materialització del projecte de la construcció del nou Port Esportiu de Cubelles com a **compatible**.

13. PLA D'OBRA, TERMINI D'EXECUCIÓ I DE GARANTIA

El termini d'execució de les obres a partir de l'acta de replanteig es preveu de nou (9) mesos, de setembre a juny, minimitzant l'afectació als usuaris de les platges en temporada alta, així com rendibilitzant abans la inversió realitzada. Aquest pla d'obra es considera una estimació aproximada de la realitat, ja que dependrà fonamentalment de les disponibilitats de l'adjudicatari i del termini que es senyali per a l'execució de les obres, que és susceptible a ser modificat si s'utilitza maquinària o equips diferents als previstos.

Tot i ser un ritme de treballs elevat, al ser una zona ample i verge, sense afectacions a serveis ni veïns i facilitat d'accés i acopi, es poden assolir rendiments elevats. A més, el dic principal ja es troba en gran part construït. El pla d'obres detallat es troba a l'Annex 23.

El termini de garantia de l'obra serà d'un (1) any, comptat a partir de la recepció provisional de les obres. Durant aquest període, el contractista es compromet a pagar tots els danys estructurals, però no els accidentals, així com el manteniment de les instal·lacions. Un cop finalitzat el Termini de Garantia, es procedirà a la recepció definitiva de les obres i el contractista no tindrà cap responsabilitat en els danys estructurals i de manteniment de les instal·lacions, a no ser que apareguin vicis ocults.

14. PRESSUPOST

Pressupost d'execució material (PEM)	14.542.608,36
13% despeses indirectes sobre 14.542.608,36	1.890.539,09
6 % Benefici Industrial SOBRE 14.542.608,36	872.556,50
Pressupost d'execució per contracte (PEC)	17.305.703,95
21 % IVA SOBRE 17.305.703,95	3.634.197,83
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE AMB IVA INCLÒS	20.939.901,78

15. ESTUDI ECONÒMIC-FINANCER

S'ha realitzat un estudi de viabilitat econòmica del projecte del port de Cubelles. Considerant l'actual conjuntura econòmica, amb un preu del diner molt barat, es considera una taxa de descompte del 5%.

Amb aquestes condicions, s'obté un Valor Actual Net (VAN) de 3,36 milions d'euros i un Període de Retorn de la Inversió (PRI) de 3 anys, pel que es conclou que l'obra es viable i rentable econòmicament

Per altra banda, com a indicador de risc s'obté una Taxa Interna de Retorn (TIR) del 13,3%, pel que el projecte seria rentable amb taxes de descompte fins a aquest valor.

16. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

En compliment dels articles 25, 26, 27, 28, 29, 36 i 133 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'article 54 de la Llei 30/2007 de 30 d'octubre de Contractes del Sector Públic, s'estableix les classificacions que han de ser exigides als contractistes (empresa individual o agrupació d'empreses) per admetre'ls a la licitació de les obres contemplades al present projecte i poder ser adjudicataris de les mateixes.

Categories exigides: F2f, F3f

Grup F, obres marítimes

Subgrups 2, escullera i 3, obres amb blocs de formigó.

Categoria f, anualitat superior a 2.400.000 €

17. REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Real Decreto 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i dels articles 77,78,79,80,81 i 82 de la Llei 30/2007 de 30 d'octubre de Contractes del Sector Públic, i atès que la durada prevista de l'obra és de 9 mesos i, per tant, no superior a 1 any, no s'ha contemplat cap fórmula per la revisió dels preus per al Projecte.

18. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

El present Projecte de Port Esportiu a Cubelles compleix el que disposa l'Article 21 de la Llei de Contractes de l'Estat, provada per Decret 923/65 de 8 d'abril i modificat per la Llei 5/75 de 17 de març, en els quals els projectes es referiran a obres completes, en el sentit que l'obra és susceptible de ser lliurada per a l'ús públic, comprnent tots els elements precisos per a la seva utilització, sense perjudici de les ampliacions de la legislació vigent, article 44.7 de la Llei de Costes i l'article 88 del Reglament per al desenvolupament de l'esmentada llei.

19. DOCUMENTS QUE INTEGREN EL PROJECTE

DOCUMENT 1. MEMÒRIA I ANNEXES

MEMÒRIA

ANNEXES

- Annex 1. Anàlisi territorial i urbanístic
- Annex 2. Estudi del medi
- Annex 3. Reportatge fotogràfic
- Annex 4. Mercat nàutic
- Annex 5. Clima marítim
- Annex 6. Dinàmica litoral
- Annex 7. Estudi d'alternatives
- Annex 8. Agitació interior
- Annex 9. Dimensionament obres d'abric

- Annex 10. Dimensionament molls i pantalans
- Annex 11. Xarxes de serveis del port
- Annex 12. Estudi de mobilitat generada
- Annex 13. Ferms i paviments (port sec)
Ferm i paviments (vial)
- Annex 14. Dragat i moviment de terres
- Annex 15. Xarxa de sanejament
- Annex 16. Enllumenat públic
- Annex 17. Jardineria i reg
- Annex 18. Mobiliari urbà i senyalització
- Annex 19. Pla de gestió de residus
- Annex 20. Estudi de Seguretat i Salut
Memòria
Plànols de Seguretat i Salut
Plec de condicions
Pressupost
- Annex 21. Pla de control de qualitat
- Annex 22. Estudi d'Impacte Ambiental
- Annex 23. Pla d'obres
- Annex 24. Reglament del port
- Annex 25. Classificació del contractista
- Annex 26. Estudi econòmic i financer
- Annex 27. Afectació als usuaris de la zona

DOCUMENT 2. PLÀNOLS

- Plànol 1. Situació. Àmbit d'obres
- Plànol 2. Estudi d'alternatives
- Plànol 3. Planta general
- Plànol 4. Definició geomètrica
- Plànol 5. Distribució de la flota
- Plànol 6. Dragats
- Plànol 7. Obres de recer
- Plànol 8. Molls i pantalans
- Plànol 9. Moviment de terres
- Plànol 10. Demolicions
- Plànol 11. Pavimentació
- Plànol 12. Xarxa d'abastament d'aigua potable
- Plànol 13. Xarxa de sanejament

- Plànol 14. Xarxa elèctrica del port
- Plànol 15. Enllumenat públic
- Plànol 16. Jardineria i mobiliari urbà
- Plànol 17. Senyalització

DOCUMENT 3. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

DOCUMENT 4. PRESSUPOST

20. CONCLUSIÓ

D'acord amb l'article 125 del RD 1098/2001, en el que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, el present projecte constitueix una unitat completa que inclou tota la informació necessària per a realitzar el projecte de Port Esportiu a Cubelles.

Vilanova i la Geltrú, setembre de 2015

L'autor del projecte,

Marc Fructuoso Martín

Alumne d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports

Universitat Politècnica de Catalunya

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 1: Anàlisi territorial i urbanístic

ANÀLISI TERRITORIAL I URBANÍSTICA

1. INTRODUCCIÓ	2
2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA.....	2
3. ENTORN SOCIOECONÒMIC	3
3.1 Caracterització demogràfica	3
3.2 Ocupació i sectors econòmics	5
4. URBANISME	6
4.1 Infraestructura viària i comunicacions	6
4.2 Planejament urbanístic.....	6
4.3 Antecedents de la zona	9
5. JUSTIFICACIÓ SOCIOECONÒMICA	10
6. CONCLUSIONS.....	11

1. INTRODUCCIÓ

El present annex pretén fer un anàlisi urbanística i territorial de la zona on s'ubicarà el nou port esportiu de Cubelles i el seu entorn. La localització exacta del port és a l'antiga dàrsena de captació d'aigua per a refrigeració de la Central Tèrmica del Foix.

Primerament, es fa una descripció de la zona d'actuació. En segon lloc, es fa referència a l'entorn socioeconòmic i s'estudia la importància del sector turístic en la seva evolució. Finalment, s'analitzen les infraestructures i comunicacions existents i el planejament urbanístic, per acabar amb la justificació socioeconòmica.

2. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA

El terme municipal de Cubelles (comarca del Garraf, Barcelona), es una vila costanera de 13,5 km² i una població de 14.481 habitants (Idescat, 2014). Situada a les coordenades (1,673781° E; 41,209233° N) la seva proximitat al mar provoca un relleu suau, amb una altitud mitjana de 12 m.

El municipi, a cavall entre Barcelona i Tarragona (a 50 i 40 km de distància respectivament), es l'últim poble costaner de la comarca del Garraf i la província de Barcelona per l'extrem sud. Hi destaca la desembocadura del riu Foix.

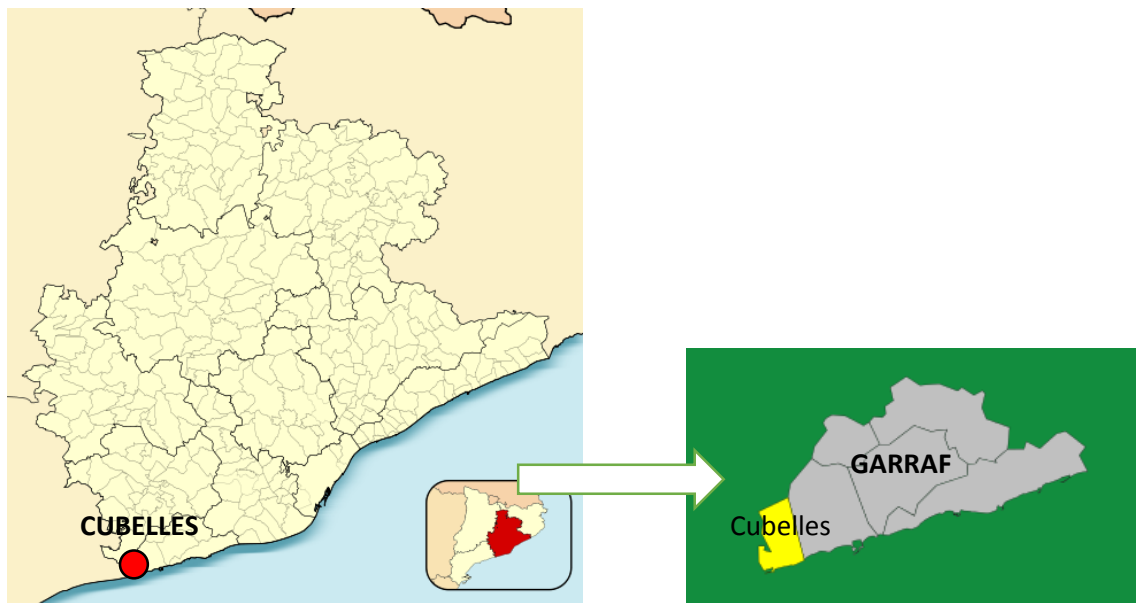


Figura 1. Situació del municipi i detall de la comarca

Els municipis limítrofs són, dins del Garraf, Vilanova i la Geltrú (capital de la comarca) i, fora de la comarca, Cunit, Calafell i Castellet i la Gornal.

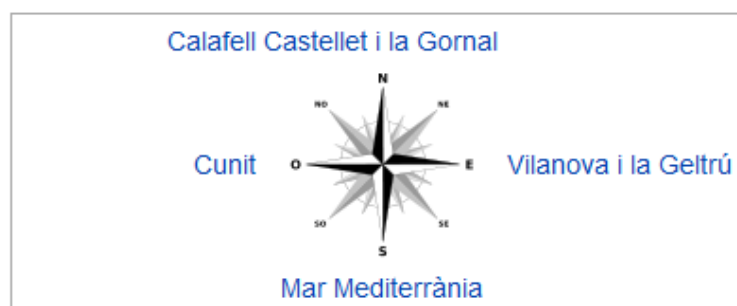


Figura 2. Localització del municipis adjacents respecte Cubelles

3. ENTORN SOCIOECONÒMIC

3.1 Caracterització demogràfica

La població de Cubelles està sobre els 14.481 habitants (any 2014); un 0.2% de la població de Catalunya, i en els últims anys ha sofert un creixement important que actualment s'està estabilitzant. Segueix una distribució pel que fa a sexes i edats semblants a la resta de Catalunya. Com a característiques més rellevants observem una població envellida, amb poca natalitat i una major proporció d'individus entre 35 i 55 anys.

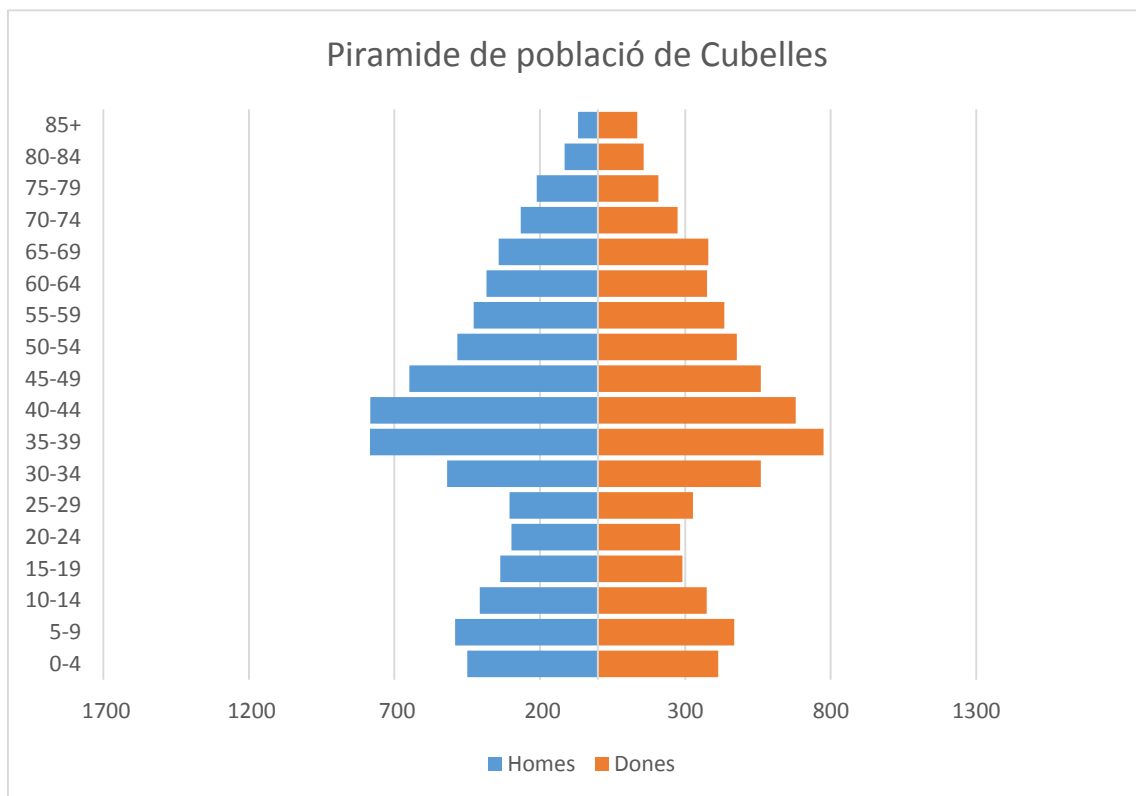


Figura 3. Piràmide poblacional de Cubelles a l'any 2014 (IDESCAT, 2014).

Com veiem a la Figura 3, la piràmide demogràfica segueix el model dels països desenvolupats europeus, amb una base que s'escurça i es pot observar un nou engruiximent al inici de la base, degut al major nombre de fills dels immigrants.

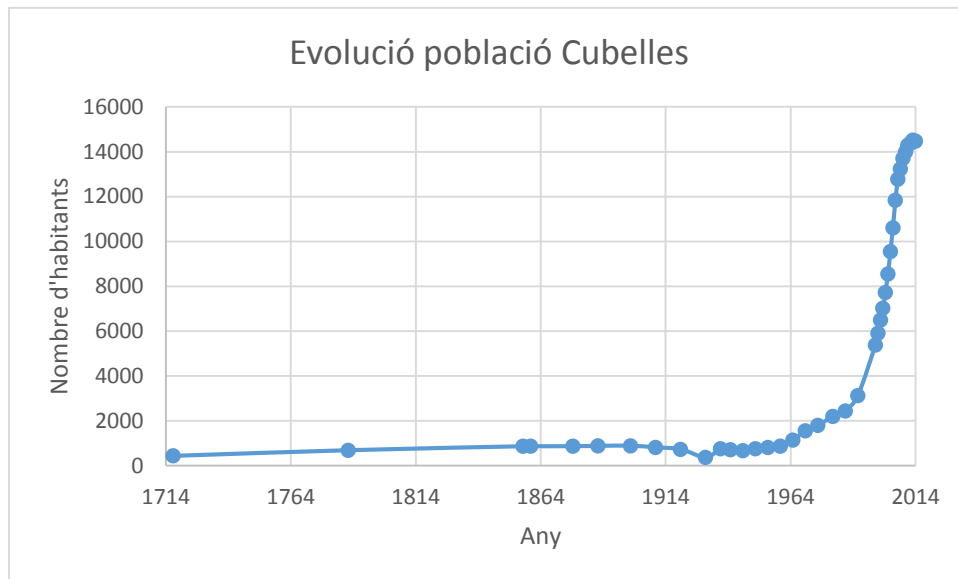


Figura 4. Evolució de la població de Cubelles des de 1717 (IDESCAT 2014).

Per altra banda, es defineix la població estacional Equivalent a Temps Complet Anual (ETCA) com la diferència entre les entrades de població no resident menys les sortides de la població resident. Es considera població total ETCA els veïns residents d'aquell territori més la població estacional.

Així doncs, Cubelles és un municipi amb població estacional positiva, amb un factor ECTA de 104%, que és la relació entre els individus no residents que hi venen, i la sortida de la població resident. El saldo positiu indica que és un atractor de població com a segones residències.

Com es pot observar a la següent taula, hi ha una estacionalitat clara en la distribució de la població no resident, amb un increment substancial de població durant el trimestre d'estiu, d'aproximadament un 25%

Any	Població estacional ETCA					Població resident	Població ETCA
	trimestre I	trimestre II	trimestre III	trimestre IV	total		
2013	-474	-53	3.389	-394	625	14.528	15.153
2012	-520	-56	3.756	-337	718	14.375	15.093
2011	-575	-161	3.423	-383	587	14.293	14.880
2010	-260	70	4.261	-225	972	13.995	14.967
2009	-86	-138	4.303	-254	966	13.711	14.677
2008	68	-159	4.516	-173	1.070	13.243	14.313
2007	-71	529	4.995	-99	1.350	12.773	14.123
2006	24	688	4.890	311	1.490	11.835	13.325
2005	384	313	4.749	351	1.458	10.617	12.075
2004	-115	810	4.892	280	1.476	9.549	11.025
2003	132	769	5.139	201	1.570	8.548	10.118
2002	678	558	5.262	396	1.734	7.733	9.467

Taula 1. Població estacional per trimestres (habitants equivalents, Idescat 2014)

3.2 Ocupació i sectors econòmics

Pel que fa als aspectes econòmics, a continuació es presenta un resum de les característiques principals de la vila.

Macromagnituds i impostos	Cubelles	Garraf	Catalunya
Producte interior brut (base 2008). 2010			
PIB (milions d'euros)	151,5	2.715,3	205.314,5
PIB per habitant (milers d'euros)	10,9	19,0	27,7
PIB per habitant (índex Catalunya=100)	39,5	68,8	100,0
Valor afegit brut (base 2008). Per sectors. Milions d'euros. 2010			
Agricultura	0,9	16,1	1.958,7
Indústria	9,3	343,9	37.524,6
Construcció	34,3	341,5	19.175,7
Serveis	94,5	1.788,5	129.627,0
Total	138,9	2.490,1	188.286,0
Renda familiar disponible bruta (base 2008). 2010			
RFDB (milers d'euros)	206.105	2.326.979	125.141.484
RFDB per habitant (milers d'euros)	14,9	16,3	16,9
RFDB per habitant (índex Catalunya=100)	88,2	96,7	100,0
Impost de béns immobles urbans (IBI). 2012			
Nombre de rebuts	18.075	126.310	5.679.671
Base imposable per rebut (euros)	28.653,2	63.363,3	63.094,1
Quota íntegra per rebut (euros)	315,2	530,3	448,2
Impost sobre el patrimoni de les persones físiques (IPPF). 2007			
Patrimoni total per declarant (euros)	377.221	477.924	516.035
Actius reals (%)	38,7	48,3	37,4
Actius financers (%)	61,3	51,7	62,6
Sectors econòmics	Cubelles	Garraf	Catalunya
Superfície agrícola utilitzada (SAU). Hectàrees. 2009			
Terres llaurades	123	1.837	792.425
Pastures permanents	0	434	355.107
Total	123	2.271	1.147.532
Construcció d'habitatges. 2014			
Habitatges iniciats de protecció oficial	0	0	876
Habitatges iniciats	4	94	3.846
Allotjaments turístics. 2014			
Hotels	4	63	2.889
Places d'hotels	119	5.467	304.026
Càmpings	1	6	349
Places de càmpings	1.230	8.526	269.838
Turisme rural	0	4	2.301
Places de turisme rural	0	48	18.130
Treball	Cubelles	Garraf	Catalunya
Població. Per relació amb l'activitat econòmica. 2011			
Població ocupada	6.068	60.132	3.033.916
Població desocupada	1.982	20.887	1.052.138
Població activa	8.051	81.019	4.086.055
Població inactiva	6.086	63.674	3.386.882
Població de 16 anys i més	11.511	119.530	6.223.448
Afiliacions al règim general de la S.S. segons ubicació del compte de cotització. Per sectors. 2014			
Agricultura	4	20	7.903
Indústria	59	3.388	393.348
Construcció	97	1.039	96.901
Serveis	776	16.663	1.816.788
Total	936	21.110	2.314.940
Afiliacions al règim d'autònoms de la S.S. segons ubicació del compte de cotització. Per sectors. 2014			
Agricultura	6	83	24.550
Indústria	61	563	45.384
Construcció	159	1.343	65.106
Serveis	718	8.216	397.700
Total	944	10.205	532.740

Taula 2. Principals característiques econòmiques de Cubelles. Idescat

Com es pot apreciar a la taula anterior, Cubelles es un municipi amb una riquesa inferior a la mitja, tant de la comarca com de Catalunya. Aquesta condició socioeconòmica es manifesta clarament en els indicadors econòmics: renda familiar per càpita i declaració de patrimoni.

A més, sense comptar amb un gran teixit industrial, el municipi es basa en una economia orientada al serveis. Durant els anys previs a la crisi econòmica, la seva condició com a destinació d'estiueig va promoure una expansió de la construcció i dels serveis immobiliaris. Actualment, però, amb el sector de la construcció ralentitzat, el municipi depèn fortament del turisme i les seves activitats lúdiques, comercials i de restauració associades, amb una oferta de 120 places hoteleres i 1230 de càmping, a afegir la població no resident habitualment que disposa d'apartaments propis o llogats. Ara bé, s'aprecia que l'oferta hotelera es poc significativa en el conjunt de la comarca (desconant el càmping), pel que hi ha un gran potencial de millora.

4. URBANISME

4.1 Infraestructura viària i comunicacions

La població està comunicada mitjançant servei ferroviari de la línia R2 sud de Rodalies de Barcelona, proporcionat per RENFE, entre Sant Vicenç de Calders i Barcelona. Els viatgers procedents o amb destinació a les comarques tarragonines poden fer transbord a l'estació de Sant Vicenç al servei de mitja distància. L'estació del ferrocarril es troba a meitat de camí entre el centre del poble i les platges.

Les principals vies d'accés d'entrada i sortida de Cubelles per carretera són artèries importants del trànsit català: la comarcal C-31, que és gratuïta, o a través de l'autopista de peatge Pau Casals C-32, que té sortida al municipi. Per altra banda, també existeixen connexions a nivell local amb Vilanova i la Geltrú i Cunit, de les quals destaca la C-246a.

Per altra banda, la comunicació amb l'interior ha millorat recentment, amb la inauguració de la nova autovia a Vilafranca del Penedès, la C-15, propiciant l'accessibilitat cap a l'interior i un accés més ràpid i còmode a l'AP-7.

4.2 Planejament urbanístic

Per la realització del present projecte s'han tingut en compte els elements vigents en matèria d'ordenació del territori:

- Pla de Ports de Catalunya (2005-2015)
- Pla Director Urbanístic del Sistema Costaner (PDUSC)
- Pla General d'Ordenació Urbanística de Cubelles (PGOU, 1993)
- Pla Especial Urbanístic del Port de Cubelles (2011)



Figura 5. Qualificació i classificació del sòl

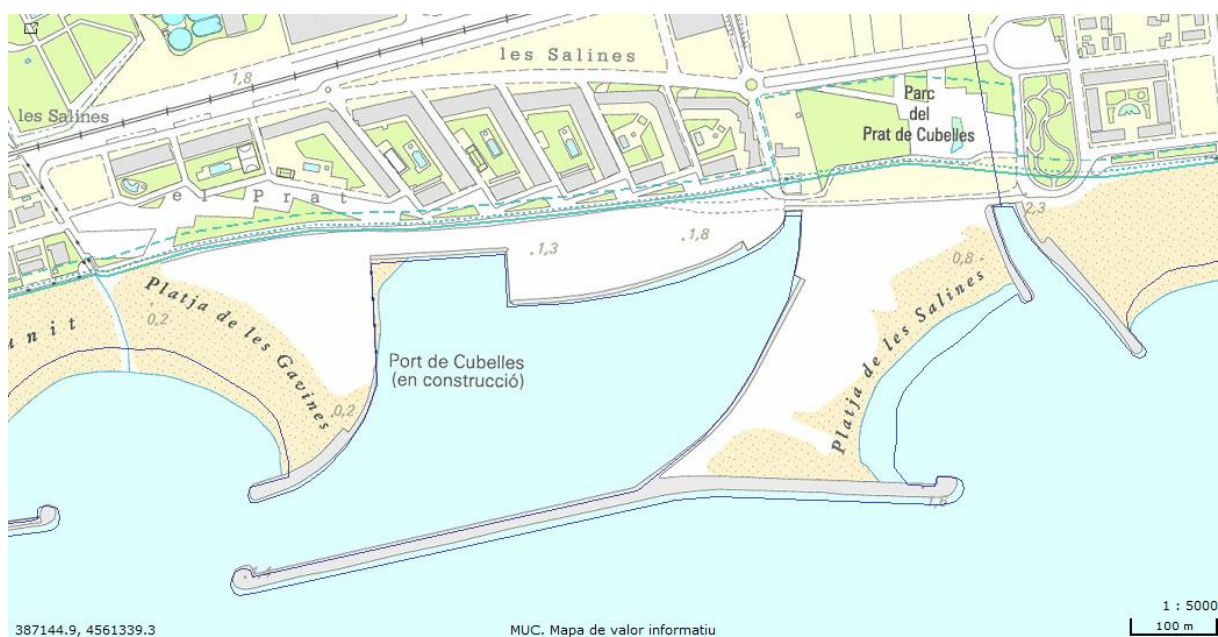


Figura 6. Domini públic, servitud de trànsit i servitud de protecció



El Pla Especial Urbanístic es situa a la dàrsena de la central tèrmica del Riu Foix, davant dels terrenys que antigament ocupava el càmping Les Salines, on s'ha desenvolupat la urbanització i edificació del Sector Les Salines amb la construcció de gairebé 700 habitatges, un nou passeig marítim, un polígon industrial i prop de 7 Ha de Parc Urbà.

L'àmbit del Pla especial urbanístic s'inclou dins la zona delimitada en el Pla General de Cuelles i qualificada com a Sistema General Portuari, clau P. Aquest sistema comprèn el sector portuari delimitat per la zona marítime-terrestre i coincideix amb l'acta de transferències de competències en matèria portuària de l'Estat a la Generalitat de Catalunya. La superfície total del Pla especial urbanístic és de 125.790 m², corresponents als límits de la concessió administrativa, segons segregació de la mateixa, d'acord amb l'informe de la Generalitat de Catalunya de 1987. En aquest àmbit s'inclouen la superfície de terra destinada a vialitat, accessos i aparcament, infraestructures portuàries i zona de serveis i aigües arrezerades.

Respecte a l'estructura viària, el desplegament del sector de Les Salines ha creat una estructura viària bàsica formada per dos vials: aquell previst pel PGOU paral·lel a la via del tren i el seu complementari que, iniciant-se el vial existent que enllaça amb el pont en el punt que la cota ho permet, acaba en el límit amb Cunit. Aquesta proposta permet un tractament lliure per al Passeig Marítim, que alliberat de la seva funció viària estructurant adopta un caràcter de vialitat restringida.

Respecte a l'estructura d'espais lliure, el desplegament previ del sector Les Salines ha creat un sistema de jardins urbans a primera línia de mar vinculats al passeig marítim, entesos com espais de transició entre la zona edificada i el mar, el port i la platja. D'altra banda, s'han executat les previsions del PGOU en urbanitzar una gran peça de sòl per a parc urbà, d'aproximadament set hectàrees d'extensió, en el sector classificat de sistema general adscrit al règim urbanitzable destinat a parcs urbans previst pel planejament general.

Respecte la dotació de serveis, el desplegament del sector Les Salines ha permès la distribució de les xarxes previstes a la legislació urbanística vigent i pròpies del sòl urbà: sanejament, enllumenat públic, subministrament d'aigua potable, reg i hidrants contra incendis, distribució d'energia elèctrica i gas i conduccions de telecomunicacions. **La proximitat d'aquests serveis a l'àmbit del port garanteix la viabilitat de les futures connexions.**



Figura 7. Àmbit Pla Especial

Per altra banda, aquest Projecte s'adequa al Pla de Ports de Catalunya, previst per la Llei 5/1998, de 17 d'abril, de Ports de Catalunya com a un instrument d'ordenació del litoral català dins del marc de les directrius de l'ordenació territorial, i té per objecte l'establiment dels criteris per a la utilització portuària adequada i racional de la costa catalana, i també l'atenció preferent envers la conservació del litoral i la gestió correcta del medi ambient.

De vigència indefinida, el Pla de Ports té caràcter de Pla Territorial Sectorial, i es va redactar de conformitat amb la Llei 23/1983, del 21 de novembre, de Política Territorial.

En el Pla de Ports es realitza un estudi exhaustiu de les característiques del litoral de Catalunya, de la situació actual i previsions d'evolució dels sectors nàutic-esportiu, pesquer i comercial, de l'oferta d'amarradors per a ús esportiu, avaluant els dèficits actuals i l'evolució de les seves necessitats futures, i de les instal·lacions portuàries d'acord amb la utilització efectiva del litoral, tant per la qualitat del mateix com per la població efectiva d'estiu, que dona el màxim d'utilització dels vaixells. A partir de l'estudi de demanda, el Pla estableix diferents objectius per abordar les dotacions d'amarradors per als propers anys, amb horitzons temporals de curt, mitjà i llarg termini, i diferents hipòtesis de creixement. L'estudi exhaustiu de la previsió de demanda d'amarradors es troba a l'Annex 4: Mercat nàutic.

4.3 Antecedents de la zona

En data 18 de febrer de 1974 es va signar entre l'Ajuntament de Cubelles i TERMICAS DEL BESOS, S.A. un conveni que regulava les obligacions i drets d'ambdues parts en relació a la construcció d'una central tèrmica, i en especial s'imposava l'obligació a la Tèrmica de construir una dàrsena esportiva i la seva posterior cessió a l'Ajuntament. (Clàusula 1a, apartat F).

Amb data 24 de maig de 1978 el Ministerio de Obras Públicas va atorgar a TERMICAS DEL BESOS una concessió administrativa per a un període de 30 anys, per a la construcció de les obres de captació i desguàs d'aigua del mar per a refrigerar la central. El condicionat de l'esmentada concessió preveia que es construís una dàrsena esportiva dins la dàrsena portuària, compatible amb l'ús principal de la concessió i destinada a un port esportiu. Aquesta concessió va ser posteriorment dividida en dues concessions segregades, una per a cada àmbit d'explotació, obrint la possibilitat de transmetre la concessió d'ús nàutic a un tercer.

El 27 de desembre de 1996, l'Ajuntament de Cubelles i Tèrmiques del Besòs signen un nou conveni, que mitjançant una compensació econòmica per a l'Ajuntament, aquest renunciava a exigir en el futur, fins a un màxim de 15 anys, el compliment assumit per la Tèrmica de construcció de la dàrsena esportiva i, per tant, l'alliberava de dur a terme les obres de construcció de la mateixa, a la vegada que es es declarava saldat i finiquitat per tots els danys i perjudicis que poguessin derivar de la no execució del port esportiu. Aquest nou conveni fou ratificat pel Ple de l'Ajuntament el 225 de Juliol de 1997.

Posteriorment, al febrer de 2003, Grup Marítim Metropolità S.L. demana al Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya la concessió administrativa per a la construcció i explotació d'una dàrsena esportiva i d'esbarjo al port de Cubelles, amb la corresponent zona de servei, d'acord amb els articles de 6.2a), 40 i 41 de la Llei 5198 de 17 d'abril de Ports de Catalunya, i presenta un projecte bàsic de dàrsena esportiva. El 2007, l'enginyeria Reventós elabora el projecte executiu.

Amb aquest projecte en ment, l'Ajuntament de Cubelles promou l'aprovació d'un Pla Urbanístic Especial, aprovat inicialment el febrer del 2005 i, després de les prescripcions dels diferents organismes competents (Dirección General de Puertos y Costas del Ministerio de Fomento i Direcció General de Ports, Aeroports i Costes del departament

de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat, Comissió Territorial d'Urbanisme de Barcelona) s'aprova definitivament el març de 2011.

No obstant, aquest projecte mai es va arribar a realitzar. Addicionalment, aquest projecte ha perdut vigència al demanar Endesa la clausura de la central.

La central tèrmica de Foix -de 506 megawatts (MW) de potència instal·lada i preparada per funcionar amb gas natural, fuel o una barreja de tots dos- va entrar en funcionament fa més de trenta anys, tot i que es troba aturada des de 2010. Addicionalment, a causa de l'encariment del preu del combustible i la posada en marxa d'altres centrals de millor rendiment, així com a l'obsolescència de molts dels seus equips, Endesa, propietària de la central, n'ha demanat el seu tancament definitiu i desmantel·lació.

La Comissió Nacional dels Mercats i la Competència (CNMC) ha acordat avalar la proposta de tancament de la central tèrmica de Foix. En un informe publicat el 8 d'abril de 2015, la CNMC dona suport a la proposta de tancament elaborada pel Ministeri d'Indústria, que ja compta amb l'informe favorable de l'operador del sistema Red Eléctrica.

Per últim, el Pla de Ports de Catalunya contempla l'execució d'un port esportiu a Cubelles com a actuació viable i justificada per a cobrir la demanda nàutica a Catalunya.

5. JUSTIFICACIÓ SOCIOECONÒMICA

El present projecte té els següents objectius socioeconòmics:

- Donar resposta a la demanda existent d'amarradors, especialment per a grans eslores, **reaprofitant una infraestructura obsoleta existent.**
- Fomentar el desenvolupament turístic i comercial.
- Dignificar una àrea que actualment es troba abandonada i integrar-la a un entorn recentment remodelat i en desenvolupament, el sector de Les Salines. Vertebrar el passeig marítim tot dotant-lo de continuïtat.

Així doncs, no hi ha afectació negativa al desenvolupament turístic ja que la zona d'ubicació del port es troba en una zona abandonada que no té cap atractiu turístic actualment, més enllà d'una concessió temporal per a una petita instal·lació d'esports aquàtics que es preveu traslladar en aquest projecte.

Al contrari, es potencia el turisme de la zona en concret, amb l'addició de les activitats portuàries i comercials associades, tenint en compte que el turisme a l'entorn ja és elevat (Costa Daurada en general, amb Sitges especialment destacat) a una zona capaç de rebre aquest increment del flux turístic degut a l'abundància d'espai lúdic de qualitat al seu voltant, amb gran extensió de platges i un gran parc urbà. A més, es fomenta l'ús de les platges mes allunyades del nucli històric, redistribuint usuaris i disminuint aglomeracions i millorant l'experiència dels usuaris, tant d'aquestes platges com les que contribueix a descongestionar.

Pel que fa a la demanda, està garantida per la tendència general a Catalunya d'augment de la demanda d'amarradors (explicat a l'Annex 4) i per la situació local d'increment del turisme que s'ha desenvolupat a la zona, i l'atracció de clients des d'altres poblacions gràcies a les bones comunicacions de què disposa el municipi de Cubelles, així com la saturació dels ports esportius propers (Port de l'Aiguadolç a Sitges, el Port de Vilanova i la Geltrú i el Port de Segur de Calafell).

6. CONCLUSIONS

La construcció d'un port esportiu a la dàrsena de l'antiga central tèrmica permetrà **cobrir part de la demanda existent actual d'amarradors** a Catalunya i fer-ho d'una manera més distribuïda al llarg del territori. El Pla de Ports de Catalunya preveu l'augment d'amarradors sobretot a la província de Tarragona per reequilibrar la situació actual d'acumulació d'oferta nàutica a la província de Girona i, tot i que Cubelles es troba a la província de Barcelona, és limítrofa. A més, existeix una forta demanda a l'àrea adjacent de Sitges.

A més, es tracta d'un projecte de reaprofitament d'una infraestructura obsoleta existent, que actualment ocupa espai públic sense obtenir cap utilitat ni benefici social

Tal i com s'ha constatat anteriorment (veure Figura 4), les dades de creixement de població de Cubelles són significatives. A més, presenta un elevat potencial turístic per la zona en la que està ubicada i la gran disponibilitat d'espai natural i platges de qualitat.

Les diferents vies principals permeten una connexió relativament ràpida amb l'exterior, tant amb l'arc mediterrani (a mig camí entre Tarragona i Barcelona) com amb l'interior, incorporant-se a l'AP-7 des de Vilafranca del Penedès, amb la nova autovia C-15 des de Vilanova i la Geltrú recentment executada.

A més, la construcció i posterior explotació del port suposarà la creació de llocs de treball per a la població de la zona, així com una promoció dels sectors turístics i comercials, en una zona amb inferior renda mitja que la seva comarca, a la vegada que s'aprofita aquesta actuació al port per a **dotar de continuïtat al Passeig Marítim.**

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 2: Estudi del medi

ESTUDI DEL MEDI

1. INTRODUCCIÓ	2
2. INFRAESTRUCTURES EXISTENTS	2
3. BATIMETRIA.....	3
4. GEOLOGIA	6
4.1 Estructura geològica de la comarca	6
4.2 Geologia costanera.....	6
4.3 Sòls	6
4.4 Mapes geològics de la zona.....	7
4.4 Caracterització dels materials	9
5. VEGETACIÓ.....	11
5.1 Introducció	11
5.2 Vegetació de la línia litoral	11
5.3 Vegetació actual.....	12
6. MEDI MARÍ.....	14
6.1 Introducció	14
6.2 Els ecosistemes bentònics	14
7. HIDROLOGIA.....	17
7.1 Hidrologia superficial	17
7.2 Hidrologia subterrània.....	17
8. METEOROLOGIA	19
8.1 Clima, temperatura i precipitacions	19
8.2 Vent	21

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es fa un estudi bàsic del medi que engloba: la batimetria, la geologia, la vegetació i la meteorologia de la zona d'interès així com la presència destacada de les infraestructures prèvies existents. La preexistència d'aquests elements és un gran condicionant d'aquest projecte constructiu.

La batimetria de la zona és un element clau per a dissenyar un port ja que permet calcular quines accions s'han de dur a terme per a mantenir els calats mínims necessaris i, d'altra banda, també condiona al disseny estructural, al tenir efectes sobre l'onatge incident.

També és important conèixer la naturalesa del terreny ja que aquesta condiona la resposta davant les noves estructures i la seva capacitat resistent, així com la presència del nivell freàtic a poca profunditat (ens trobem gairebé al nivell del mar) i possibles aquífers subterranis.

Per últim, el coneixement físic i climàtic de la localitat pot donar resposta també a temes urbanístics (disseny d'infraestructures) o a temes nàutic-esportius (realització de regates de vela)

2. INFRAESTRUCTURES EXISTENTS

A l'àmbit de projecte ja hi són presents actualment estructures marítimes de protecció. Aquestes infraestructures consisteixen principalment en un dic i un contradic, de tipologia escullera en talús, destinades a crear una zona d'aigües arrecerades per a satisfer les necessitats del sistema de refrigeració de la central tèrmica. Addicionalment, es van disposar un conjunt d'espigons per a protegir les platges del desguàs de l'aigua captada.

Per tal de permetre un bon paisatge i vista de l'horitzó, aquestes obres de defensa es van concebre com una estructura de baixa cota coronada amb dissipadors de formigó.



Figura 1. Topogràfic i seccions existents



Figura 2. Dissipadors d'energia de formigó

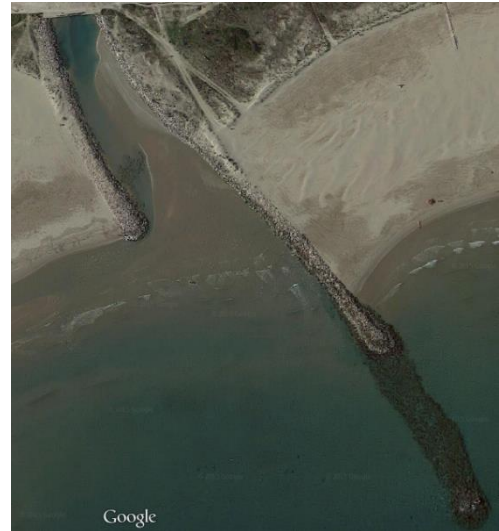


Figura 3. Espigons de protecció

3. BATIMETRIA

La batimetria és una dada de partida fonamental en un projecte d'aquest tipus, pel fet que d'ella depenen aspectes molt importants, com poden ser l'onatge que actua sobre la zona i que determina l'alçada d'ona de càlcul, la tipologia de les obres d'abric, les zones on és necessari dragar, etc.

Es disposa de la batimetria emprada en el Pla Urbanístic Especial.

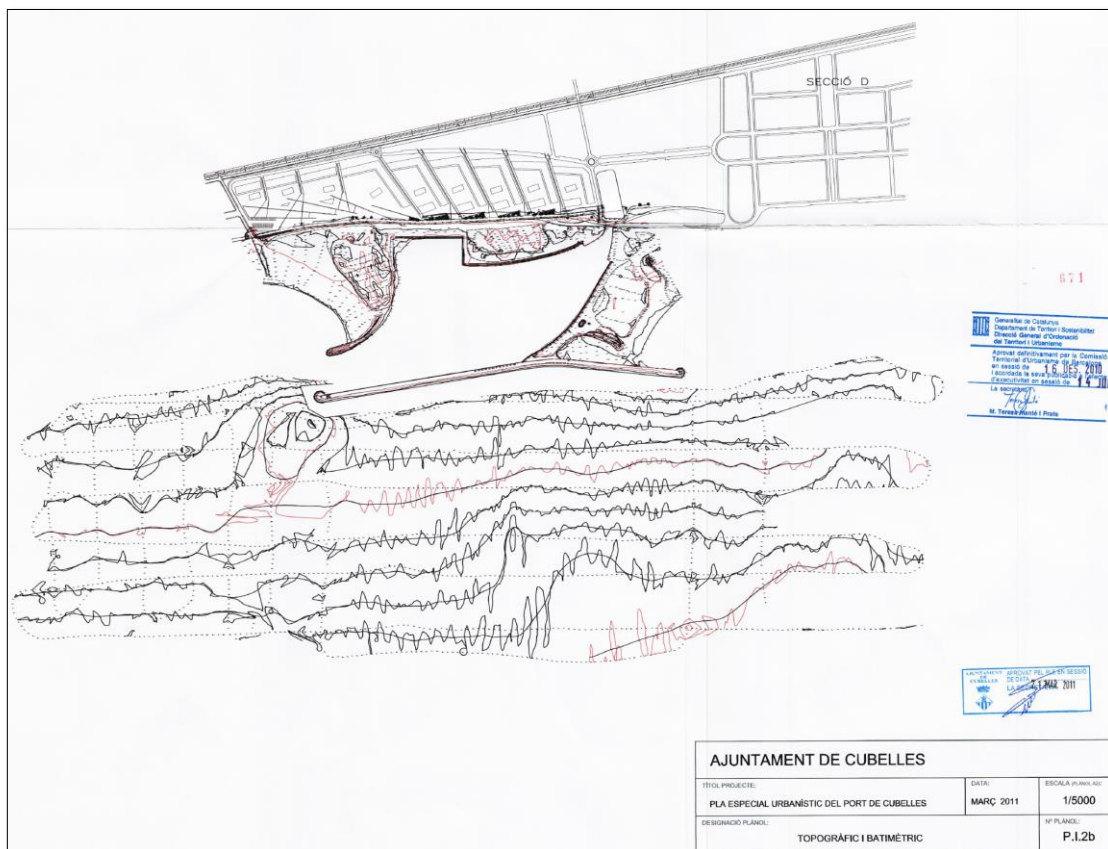


Figura 4. Batimetria al exterior de la dàrsena

No obstant, donat que només disposem d'un plànol amb poca resolució i sense cotes marcades, addicionalment s'utilitzarà la batimetria d'un projecte pròxim de regeneració de platges. Aquesta batimetria, de molta més qualitat, arriba fins al límit est del nostre àmbit, però ens serveix per a conèixer amb precisió les cotes als contorns i poder complementar la nostra batimetria disponible.

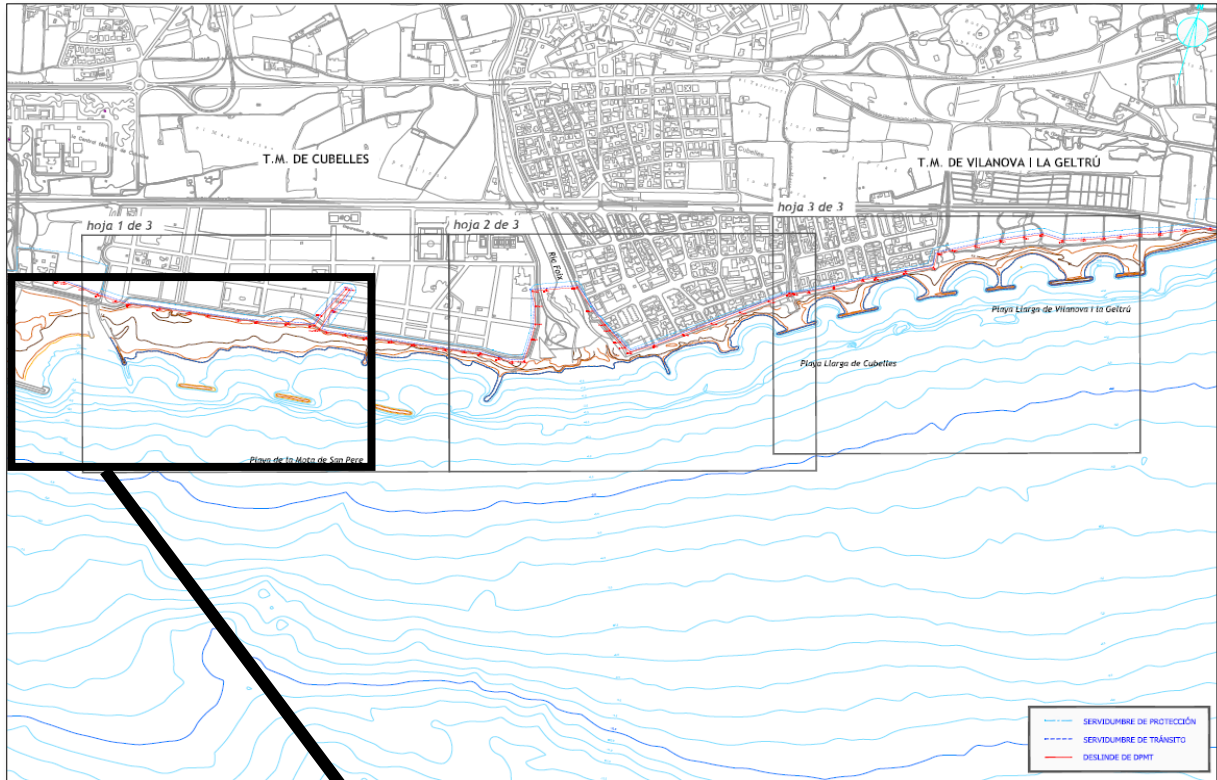


Figura 5. Batimetria de les platges limítrofes (costat est)

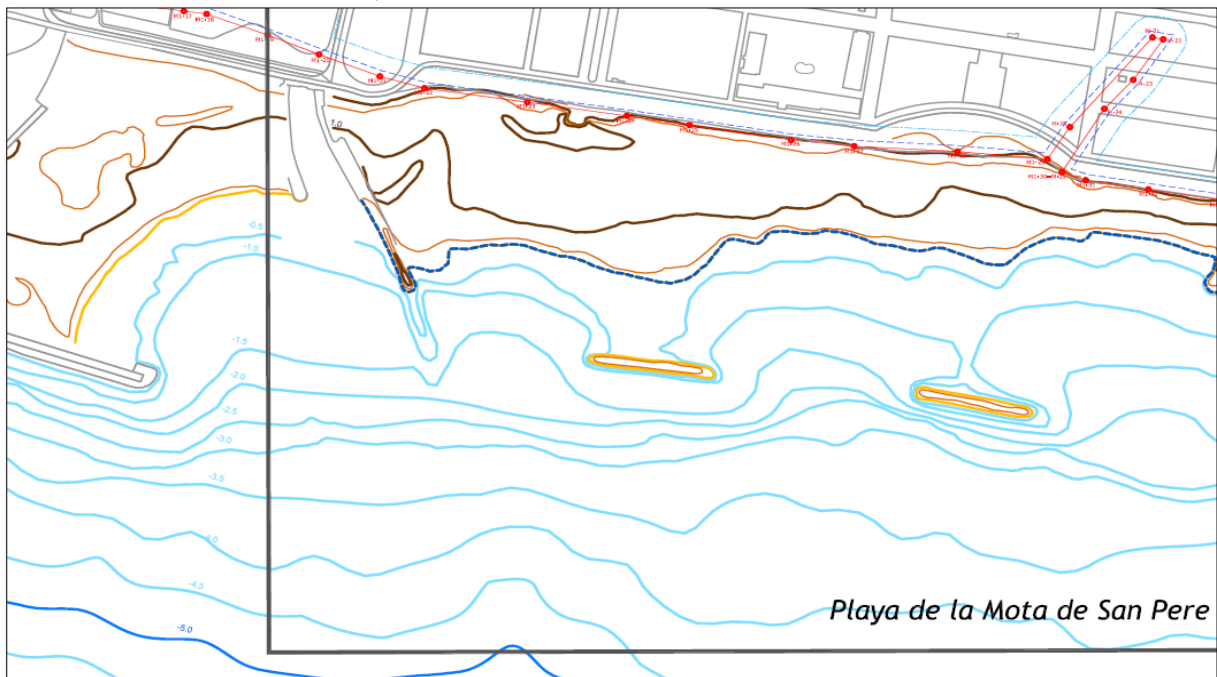


Figura 6. Detall de la zona d'interès.

Per últim, no disposem de dades fiables de l'interior de la dàrsena, però podem observar a partir de les imatges de satèl·lit i la visita de camp l'estat d'aterrament en que es troba. La batimetria interior s'estimarà manualment a partir d'aquestes dades.

Es pot observar per l'actuació dels pescadors locals (confirmat amb les diferents tonalitats de l'aigua de l'ortofoto) què, a més de la saturació a la bocana, la zona est de l'interior de la dàrsena és accessible a peu, mentre que la zona interior més fosca té la fondària suficient per a ser apte per a la pesca.



Figura 7. Vista aèria on es pot apreciar clarament l'aterrament de la dàrsena

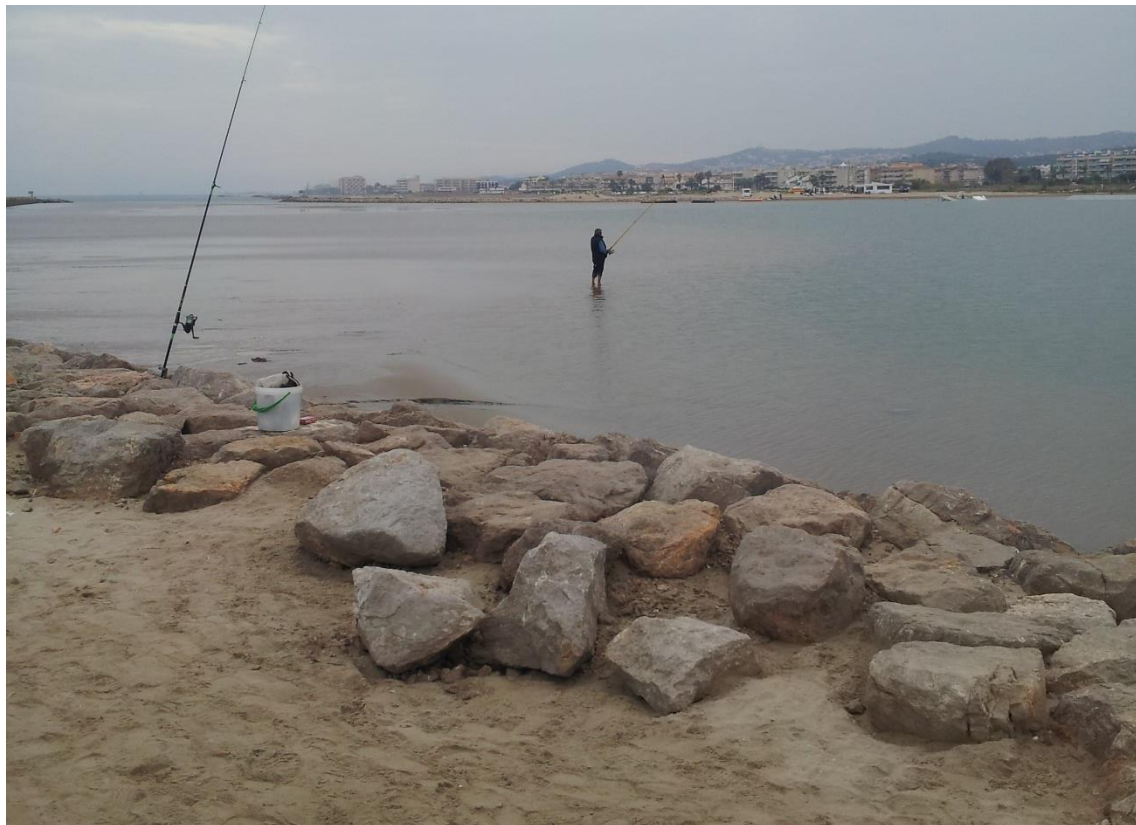


Figura 8. Pescador a l'interior de la dàrsena.

4. GEOLOGIA

4.1 Estructura geològica de la comarca

El relleu del Garraf, i per tant el de la zona d'estudi, es pot definir com una plana litoral envoltada per un semicercle de muntanyes. Quasi la meitat del territori no supera els 100 m, i únicament s'ultrapassen els 500 m en un punt. Per tant, i en conjunt, la comarca apareix envoltada per un amfiteatre muntanyós que li barra els accessos fàcils cap a l'interior, però que resta ben oberta a la Mediterrània per Sitges, Vilanova i la Geltrú i Cubelles.

El tret estructural dominant del massís és una intensa fracturació que presenta com a direccions dominants la direcció NE-SW i la NW-SE. El massís del Garraf està constituït per una important coberta de roques sedimentàries mesozoiques (cretaci inferior, juràssic i triàsic). El massís presenta un basculament general en direcció Oest de manera que els materials més antics (nivells triàsics i sòcol paleozoic) afloren exclusivament en la vessant oriental. La intensitat de la carstificació al Garraf ha estat tant important al llarg dels temps que ha configurat plenament el massís, però cal tenir present que el paisatge superficial i subterrani que veiem és, en bona part, un paleocarst, on les formes d'avui disfuncionals o no funcionals han estat abandonades o interceptades per processos d'erosió superficial.

Pel que fa a la costa del Garraf, d'uns 26 km de longitud, cal dir que el modelat litoral és divers. La meitat del litoral es considera costa rocosa i l'altre meitat costa sorrenca. D'aquesta costa, 3 km pertanyen al terme municipal de Cubelles i tenen caràcter sorrenc. La meitat nord de la costa, que correspon al Massís del Garraf, és una costa brava amb penya-segats d'altitud considerable i un traçat, en general, rectilini però amb petites cales. La resta de la costa del Garraf és baixa i rectilínia, formada per platges de sorra fina

4.2 Geologia costanera

El massís del Garraf és un penya-segat rectilini calcari i de gran alçada, amb escasses i petites cales. A partir del poble de Garraf, el penya-segat és mort per l'arrossegament dels materials detrítics del delta del Llobregat, i es retira progressivament cap a l'interior, enllaçant cap al sud amb les costes baixes del Penedès. Al peu dels penya-segats s'estén una plataforma marina que es va enfonsant fins els 100 m, cota on el pendent es fa més acusat i comença el talús i alguns clots o canons submarins. La línia de costa i l'extensió de la plataforma ha canviat seguint els moviments eustàtics, d'ascens i descens del nivell del mar: fa uns 25.000 anys el nivell estava 120 m per sota de l'actual i la costa s'havia allunyat uns 20 km mar endins.

4.3 Sòls

Des del punt de vista edafològic, la zona d'estudi estaria en un sector de trànsit dels sòls al·luvials als sòls bruns calcaris segons l'Atlas Universal Català (1983). Per tant, la vegetació zonal de tipus calcícola. No és una zona on es produeixi la descarbonatació dels sòls.

Des del punt de vista edàfic, la major part de la terra baixa mediterrània pertany al domini dels sòls del grup de la terra bruna meridional (classificació de Kubiëna). Si el substrat és silícic i el clima plujós –o relativament plujós–, apareix la terra bruna medioeuropea; i si el substrat és calcari, com és el nostre cas, són corrents els sòls relictos o llims rojos que afavoreixen la formació de sòls tipus terra rossa (els sòls bruns calcaris). Els sòls de la plana de la comarca del Garraf pertanyen al tipus bru mediterrani, amb presència de crosta calcària, que pot arribar a assolir un gruix superior al metre.

4.4 Mapes geològics de la zona

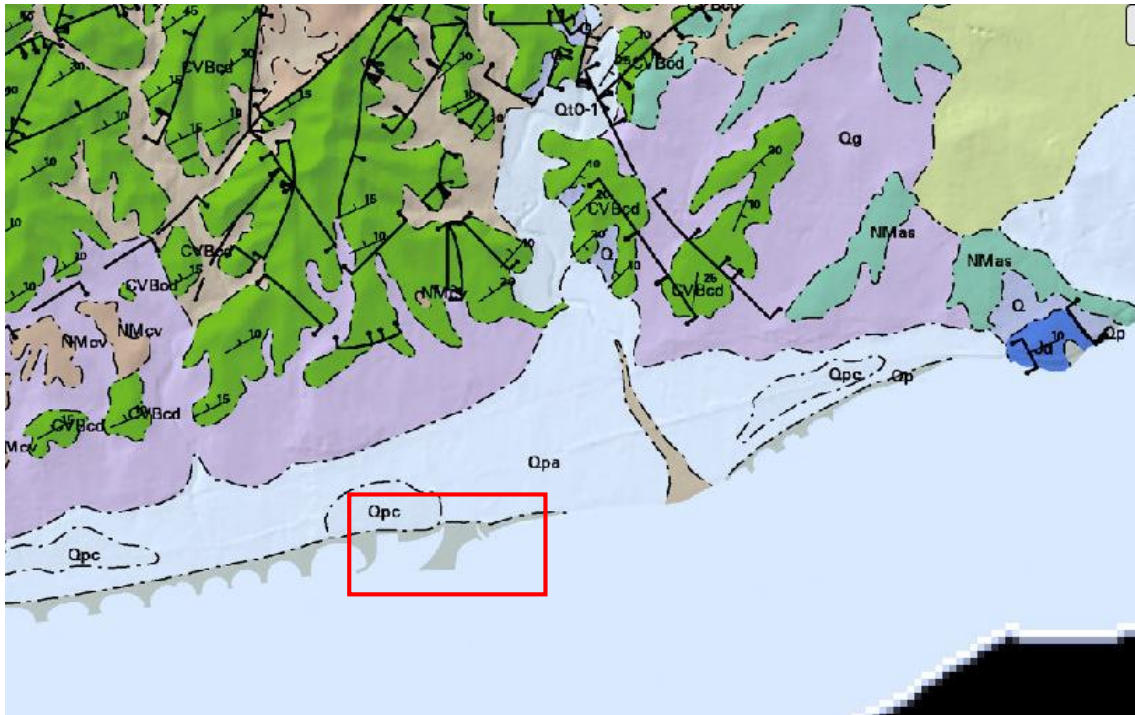


Figura 9. Mapa geològic amb l'àmbit d'actuació ressaltat. (ICGC 2007).

Com es pot observar a la Figura 6, en el nostre àmbit d'estudi hi apareixen tres formacions geològiques, Qp, Qpa i Qpc, amb les característiques que es detallen a continuació:

- Qp: Sediments de platja, Holocè superior
Era: Cenozoic
Període: Quaternari
Època: Holocè
- Qpa: Plana al·luvial. Graves, sorra i lutites, Holocè superior
Era: Cenozoic
Període: Quaternari
Època: Holocè
- Qpc: Argiles i sorres palustres, Plistocè
Era: Cenozoic
Període: Quaternari
Època: Plistocè

Més enllà de l'àmbit d'estudi, es pot observar la progressió fins al massís muntanyós del Garraf (zona púrpura de transició de peu de mont, enderroc i fàcies pròximes de ventalls al·luvials i, en verd, calcàries amb intercalacions dolomítiques més antigues; Cretaci inferior, Mesozoic). Addicionalment, podem observar la els dipòsits del llit del riu Foix; Holocè.

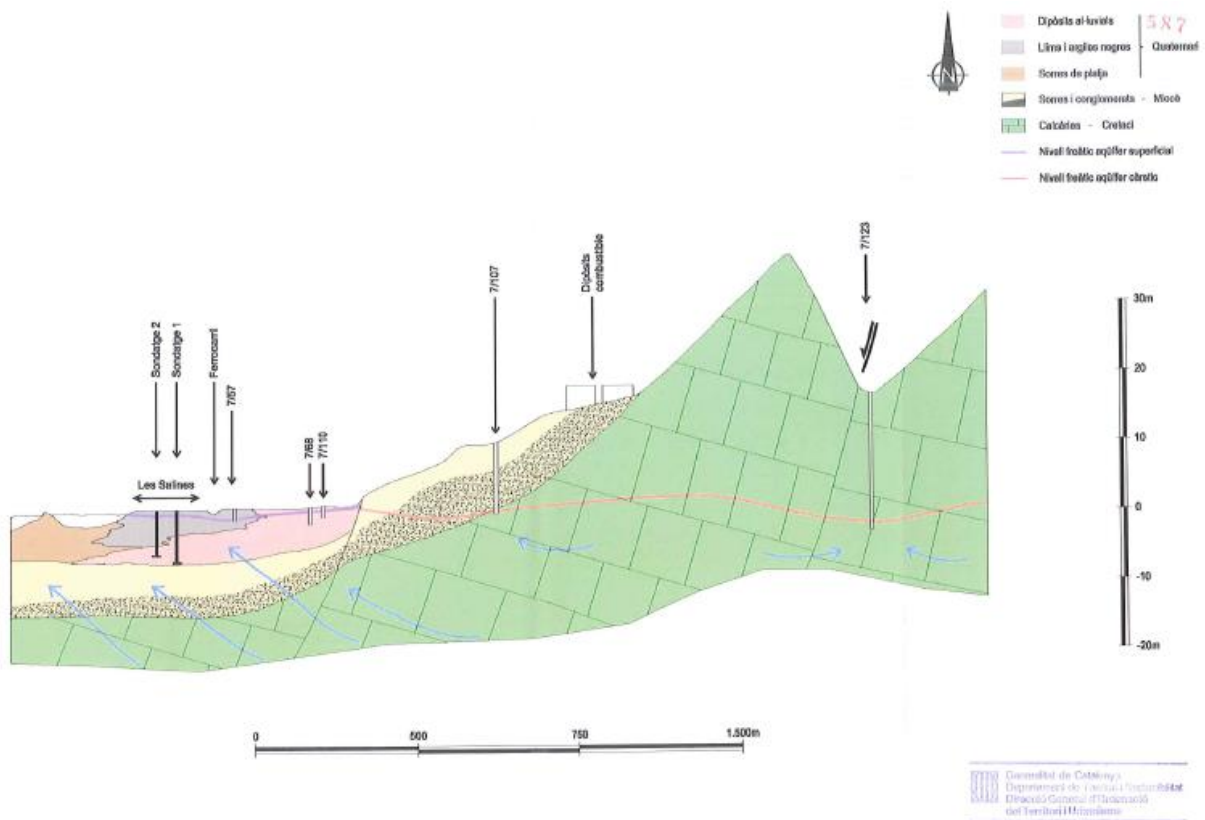


Figura 10. Tall geològic

4.4 Caracterització dels materials

Durant la redacció del pla especial urbanístic, en previsió al dragatges que se'ns dubte s'haurien de portar a terme, es va procedir a l'extracció i caracterització físico-química de mostres de sediments, seguint les *"Recomendaciones para la gestión del material dragado en los puertos españoles"* elaborades pel CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas).

La caracterització química dels materials a l'interior de la dàrsena ha donat com a resultat que totes les mostres es poden considerar de classe I, pel que son aptes per a qualsevol ús, i amb un contingut de matèria orgànica per sota del límit recomanable.

La caracterització física i granulomètrica dels sediments es resumeix en les Taules 1 i 2



Figura 11. Localització de les mostres preses a l'interior de la dàrsena

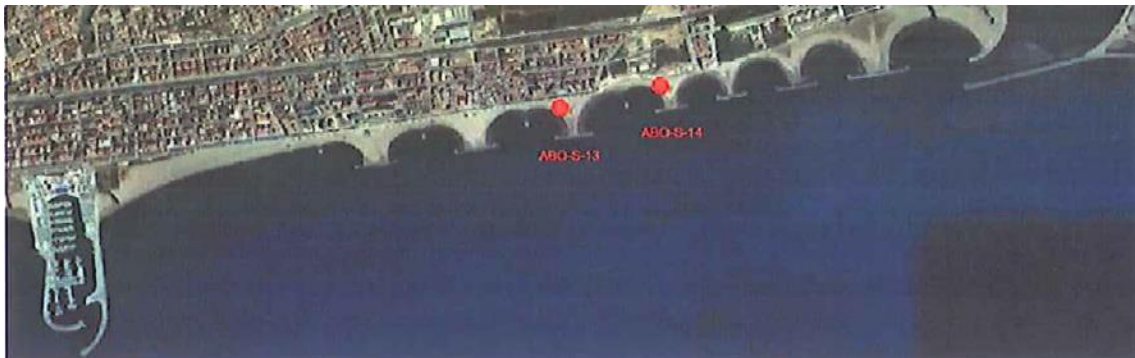


Figura 12. Localització de les mostres preses a les platges de Cunit



Figura 13. Localització de les mostres preses a les platges de Cubelles

Mostra	Dn50 (mm)	Moda	% Fins
MS-01	0,19	AF	14,61
MS-02	0,18	AF	19,03
MS-03	<0,06	F	67,67
MS-04	<0,06	F	56,29

Taula 1. Caracterització de les mostres de la dàrsena

Mostra	Dn50 (mm)	Moda	% Fins
ABO-S-13	0,22	AF	1,29
ABO-S-14	0,23	AF	0,19
ABO-S-15	0,20	AF	0,07
ABO-S-16	>4,75	G	0,02
ABO-S-17	0,34	AM	0,16
ABO-S-18	0,27	AM	0,88

Taula 2. Caracterització de les mostres de control a les platges

Amb aquestes dades podem comprovar que, dels punts de mostreig a l'interior de la dàrsena (MS-01 a MS-04), les mostres més properes al dic de recer presenten unes característiques similars a les sorres de les platges adjacents, tot i que amb un percentatge de fins una mica superior. Aquest efecte pot explicar-se tenint en compte que la sorra que entra dins de la dàrsena ha estat mobilitzada per l'onatge i, per tant, la fracció més gruixuda s'ha quedat retinguda, mobilitzant-se la fracció més fina.

En quant a les mostres de les zones d'abocament estudiades, totes disposen d'una classificació com a sorres fines, amb uns Dn50 entre 0,20 i 0,35 mm, amb una quantia de fins inferior al 1,50%, exceptuant la mostra ABO-S-16, que presenta una granulometria pròpia de material gravós, fet que s'explica degut a que el punt d'extracció de mostres està molt proper a la desembocadura del riu Foix.

Comparant les analítiques realitzades, es pot concloure que **les sorres de l'interior de a dàrsena properes al dic, que presenten unes característiques de sorres fines, són aptes per a ésser utilitzades en la regeneració de les platges adjacents.** Tenint en compte que la major part del dragat de la dàrsena es situa en la zona propera al dic de recer, ja que és l'indret que presenta menors calats degut a l'acumulació de les sorres que han ultrapassat el dic, es proposa que el destí majoritari de les sorres de dragat sigui la regeneració de les platges de Cubelles i Cunit. **La part més interior de la dàrsena presenta mostres amb major presència de fins, les quals seran reaprofitades per a la formació de les explanades interiors del port.**

5. VEGETACIÓ

5.1 Introducció

La comarca del Garraf comprèn dues zones potencials de nítida separació del paisatge vegetal que acollirien. Les costes del Garraf, on se situa la zona d'estudi, per la seva orientació a migdia, són força assolellades i calentes i acullen un paisatge típicament mediterrani de caire meridional: la màquia de llentiscle i margalló (*Quercus cocciferae-Lentiscetum*). Les terres més interiors, massa allunyades del mar, tenen la vegetació típica del país de l'alzinar amb marfull (*Viburno-Quercetum ilicis*).

La vegetació potencial zonal de l'àmbit d'estudi és, fora de la línia litoral, la màquia litoral descrita anteriorment, i estaria formada per les espècies llentiscle (*Pistacia lentiscus*), el margalló (*Chamaerops humilis*), l'ullastre (*Olea europaea sylvestris*) i el garric (*Quercus cocciferae*), que evidència el caràcter calcari de la zona. Cal destacar que la comarca del Garraf representa el límit nord de distribució d'aquesta comunitat a Catalunya i que actualment aquesta comunitat es troba molt malmesa. Quan la màquia desapareix, la brolla litoral i calcícola de romaní i bruc d'hivern amb esteperola (*Anthyllido-Cisteyum clusii*), acompanyada d'un estrat arbori de pi blanc (*Pinus halepensis*), n'ocupa el seu lloc. Així mateix no hi falten altres espècies termòfiles. Escapant a aquesta norma general, els racons més frescos del Garraf poden allotjar fragments d'alzinar litoral i fins i tot plantes submediterrànies com el roure de fulla petita (*Quercus faginea*), el boix (*Buxus sempervirens*) o el corner (*Amelanchier ovalis*).

5.2 Vegetació de la línia litoral

En el litoral ens trobem amb tres tipus de comunitats vegetals: comunitats arenícoles, halòfiles de marjal, lacustres i dulciaquícies

Dins la categoria de comunitats arenícoles, que es el nostre tipus de costa, es troben dues subdivisions: de sorral costaner, arenícoles de platja i duna, i comunitats de rereduna.

Les comunitats arenícoles de sorral costaner (*Ammophiletea*) es troben a les grans acumulacions de sorra típiques de les costes baixes i suaus.

Sobre aquest substrat tan original, les plantes troben unes originals condicions ecològiques: una escassa o nul·la salinitat, una baixa disponibilitat d'aigua superficial – que no en profunditat – i un substrat molt mòbil. Tant el microrelleu com la composició del substrat (arenós o de trànsit vers sòls llimosos), permet separar bé les comunitats arenícoles de platja i de duna, de les comunitats de rereduna (ambdues de vegetació psammòfila típica).

Si hi ha un tret propi d'aquesta vegetació, és la seva extrema degradació per la hiperfrequentació humana de la costa.

5.2.1 Comunitats arenícoles de platja i duna (*Agropyro-Ammophilion arundinaceae*)

Les comunitats arenícoles de platja i de duna es pot dir que són sorprenents pel fet que tothom considera les platges com a llocs denudats. Arreu de les costes mediterrànies, les platges i les dunes són guarnides amb la presència de la corretjola marina (*Convolvulus soldanella*), la cervina (*Plantago coronopus*), el panical marí (*Eryngium maritimum*), la lleteresa marina (*Euphorbia paralias*), l'esporelobus (*Sporolobus pungens*), el melgó marí (*Medicago marina*), el rave de mar (*Cakile marítima*), la barrella punxosa (*Salsola kali*) i la llapassa borda (*Xanthium italicum*).

A les platges sorrenques o codoloses, i a pocs metres de la línia de costa, creix la comunitat de jull de platja (*Agropyrum mediterraneum*) on el jull de platja (*Agropyrum junceum mediterraneum*) i l'esporelobus (*Sporolobus pungens*) són les espècies

dominants. A la zona d'estudi, la comunitat es troba força estesa, apareixent les platges normalment amb molts peus de jull de platja i, entre mig, espècies nitròfiles com la llapassa borda i el blet blanc.

5.2.2 Comunitats de rereduna (*Crucianellion maritimae*)

Darrera de la línia de dunes el component arenós minva i dona pas ràpidament als sòls típics de l'interior. Normalment entre els sorralis i la terra ferma interior, sorgeix una banda argilo-sorrenca amb aigües entollades que acull les comunitats halòfiles. Però uns metres abans es poden veure les darreres mostres de la vegetació arenícola o psammòfila: les comunitats de rereduna.

Entre aquestes comunitats de rereduna es troba la comunitat de crucianel·la marina (*Crucianellum maritimae*). Aquesta comunitat està formada per subarbusts o plantes herbàcies –de menys de 40 cm- perennes, exclusives o bé compartides amb comunitats zonals properes. Les espècies més constants són la crucianel·la marina (*Crucianella maritima*), l'ungla de gat (*Ononis antrix ramossissima*) el timó marí (*Teucrium polium polium*), una maçanella arenícola (*Helichrysum stoechas maritimum*), *Silene nicaensis*, etc. La proporció d'aquestes i altres espècies fa que la comunitat prengui diversos aspectes.

5.3 Vegetació actual

Les comunitats vegetals que actualment es manifesten en l'àrea d'estudi corresponen a les comunitats del territori catalanídic. Pel que fa a la vegetació de la línia litoral, cal dir que aquesta es manté encara amb una certa diversitat i extensió, la qual cosa no és freqüent avui en dia.

La presència d'espècies nitròfiles a les platges i reredunes, fruit de la presència humana, és una constant. Aquestes espècies formen les comunitats nitròfiles de platja i rereduna. Algunes de les plantes ja esmentades són poc o molt nitròfiles, per exemple, la **llapassa borda i la barrella punxosa**. Per aquest motiu, tot i que aquests poblaments no són pròpiament ruderals, aquestes comunitats arenícoles i nitròfiles prenen cos i sovint són l'única vegetació present a les platges.

Per altra banda, les comunitats de **cascall marí** (*Hypochoerido-Glaucietum flavi*) ocupen el lloc de la comunitat de crucianel·la marina (a la rereduna), així com qualsevol indret sorrenc o lleugerament codolós de la línia litoral amb una ruderalització intensa (com les zones sorrenques o codoloses dels torrents mediterranis). En aquestes comunitats creix el cascall marí (*Glaucium flavum*), la barrella punxosa (*Salsola kali*), la llapassa borda (*Xanthium italicum*), el rave marí (*Cakile marítima*) i altres plantes de medis sorrencs, presents en funció de la ruderalització.

El cascall marí, que forma part de les comunitats nitròfiles de platja i rereduna, és una planta de flor espectacular que creix en alguns torrents. Aquest cascall té les flors grogues de 3 a 9 cm de diàmetre i els fulles gruixudes (les inferiors fan entre 8 i 35 cm).

Adicionalment, **la destrucció de la màquia litoral ha provocat l'aparició de prats mediterranis**, formats per comunitats força esclarissades on predominen les plantes anuals, els teròfits. Aquests prats ofereixen in aspecte verd i ric a la primavera i després de es primeres pluges tardorals. En aquest gramenet, l'espècie predominant és l'abellatge o fenal de bou (*Hyparrhemia hirta*) que arriba a créixer fins el metre i mig. A l'estrat herbaci és acompanyat pel fonoll (*Foeniculum vulgare*), la ruda (*Ruta chalepensis*) el trèvol pudent (*Psolarea bituminosa*) i la ginesta (*Spartium junceum*). A l'estrat herbaci baix la dominància correspon al llisto (*Brachypodium retusum*) el lletsó (*Sonchus tenerimus*) i crespínells (*Sedum setiforme*)

Per últim, es troba vegetació ruderal, nitròfila i associada a l'activitat humana. Amb l'aspecte d'herbassars alts amb grans teròfits, els blets dominen de forma absoluta. A la zona d'estudi, en el domini de l'alzinar, s'ha trobat l'associació anomenada bleterar típic (*Chenopodietum muralis*)



Figura 14. Comunitat de jull de platja amb mates de llapassa borda a la Platja de la Mota de Sant Pere, Cubelles. Aquests poblaments herbacis són oberts, poc densos i sense estratificació.



Figura 15. Herbassar nitrohalòfils de la línia litoral al sector nord-est de la zona d'estudi amb *Paspalum vaginatum* i cervina (*Plantago coronopus*), amb un retall de prat sabanoide al fons.

6. MEDI MARÍ

6.1 Introducció

De tots els ambients litorals, el que ofereix unes condicions de vida més originals és el subaquàtic, amb moltes plantes primitives: les algues. Aquests vegetals no han aconseguit colonitzar el medi terrestre perquè no resisteixen la dessecació. Les algues viuen totalment submergides i, per la manca d'un sistema radical, obtenen l'aigua i les sals minerals directament del medi. Mitjançant la fotosíntesi elaboren matèria orgànica. La seva àmplia policromia es deu a la presència de nombrosos pigments, a part de la clorofil·la.

Dins del mar, hi ha diversos factors que determinen hàbitats diferents ocupats per comunitats diferents. Les aigües més riques en algues són les superficials, doncs reben llum en abundància. En concret, les crestes rocoses són les més favorables doncs allà les algues es poden fixar de manera eficaç.

Altres poblaments vegetals submarins són els alguers (*Posidonium*). Els alguers són poblaments vegetals submarins formats per fanerògames que s'han adaptat de forma secundària al medi marí. Ocupen els fons fangosos, sorrencs o codolosos, on no troben la competència de les veritables algues, que no poden colonitzar aquests substrats per manca d'un sistema radical ben desenvolupat. Viuen a profunditats escasses però poden arribar fins als 40-50 m de fondària en aigües especialment netes i transparents.

Les espècies que formen els alguers són escasses. A la mediterrània només n'hi ha quatre i són similars, amb un fort rizoma, fulles en forma de cinta estreta i flors verdoses insignificants (amb un escàs paper reproductiu). A les nostres costes, l'espècie més abundant és la posidònia (*Posidonia oceanica*). Els alguers serveixen de substrat o refugi a tot un seguit d'organismes que són la base de l'alimentació de la majoria dels eixos de la zona litoral. Així mateix acullen les postes d'aquests peixos i les nurseries de les cries.

6.2 Els ecosistemes bentònics

Els organismes que viuen en la interfase entre l'aigua i el fons formen el bentos. El substrat pot ser de diverses maneres: roca, sorres o fangs. En tots els casos i a totes les fondàries –inclús a les parts emergides properes a l'aigua, hi ha éssers vius adaptats a aquestes especials condicions de vida. Uns seran sèssils, altres vàgils. Hi haurà uns demersals (que naden prop del fons) i d'altres intersticials (que viuen entre els grans de sorra), etc. Tant l'hidrodinamisme com el tipus de substrat condicionen els organismes que hi poden viure.

La variabilitat ambiental del bentos marí s'acoba bàsicament a l'eix vertical i l'heterogeneïtat és màxima a la zona litoral. A la Mediterrània es parla d'una zona litoral, o fital, i d'una zona profunda, o afital. La desaparició de les algues bentòniques marca la separació entre ambdues.

Dins la zona litoral es poden distingir els poblaments situats per sobre del nivell del mar, els estatges supralitoral i circalitoral. L'estatge supralitoral limita amb les comunitats terrestres i és ocupat per espècies que necessiten una emersió quasi contínua. L'estatge mediolitoral és mullat regularment per les onades. L'estatge infralitoral arriba fins allà on desapareixen les fanerògames marines i les algues fotòfiles. A les costes nord de Catalunya, el límit inferior està a uns 15-20 m de fondària. L'estatge circalitoral, encara dins de la zona litoral, arriba en fondària fins allà on no és possible la vida vegetal. Dins de cada estatge hi ha una sèrie de comunitats que hi poden viure.

6.2.1 Les comunitats de dominància algal

Aquestes comunitats són les pròpies de la zona infralitoral. Per l'estructuració de la vegetació en estrats, les comunitats algals bentòniques recorden comunitats terrestres

en miniatura. Hi ha des de comunitats molt senzilles, quasi monoespecífiques, fins a comunitats amb diversos estrats que recorden selves tropicals. En el cas de la màxima complexitat, una comunitat d'algues pot tenir fins a cinc estrats de vegetació diferenciats. La llum i la disponibilitat de nutrients són els factors que limiten el creixement de les algues.

En la zona més propera a la superfície, en llocs ben il·luminats, d'aigües netes, batuts per les ones i amb substrats d'una certa estabilitat creixen les comunitats algals superficials que, tot i que no és el cas de la zona d'estudi, en ocasions si hi apareixen.

Arreu de les costes de Catalunya es desenvolupa la comunitat de pèl salper (*Cystoseira mediterranea*), molt sensible a qualsevol tipus de pertorbació. La seva desaparició comporta la substitució per una comunitat en forma de tapís ras dominada per *Corallina elongata*. En ambdues associacions hi ha abundants musclos i glans de mar.

- *Cystoseira mediterranea*

És una alga d'uns 335 cm d'alçada i color marró. Apareix als fons rocosos superficials amb un gran hidrodinamisme. És una espècie indicadora d'aigües netes i ben oxigenades. Segons la UICN (Unió Internacional per a la Conservació de la Natura) és un espècie d'alga bentònica vulnerable.

- *Corallina elongata*

És una alga que és densament ramificada, de 8-15 cm de longitud. Es troba en roques del mediolitoral i sublitoral, fins a 3 m, penjant de sortints i esquerdes en lloc humits o en bassals de marea.

6.2.2 Els alguers de fanerògames

Les fanerògames presenten unes característiques que les fan més competitives que les algues. Mitjançant les arrels poden obtenir nutrients del lloc on arrelen i de l'aigua que les envolta. Així mateix, les arrels els permeten fixar-se en indrets on poques algues poden fer-ho: els fons tous. Avui dia, les fanerògames marines formen praderies submergides (herbeis o alguers) el molts indrets de les nostres costes, sobre substrat sedimentari i en zones ben il·luminades.

Els alguers de fanerògames marines tenen una gran importància en l'àmbit dels ecosistemes bentònics mediterranis ja que són un dels sistemes estructuralment més complexos (sobretot pel fet de créixer sobre un sediment que d'altre manera estaria desproveït de qualsevol comunitat estructurada). Aquesta comunitat té una funció molt important en la protecció de la zona costanera perquè els seus rizomes fixen el sediment i formen una estructura que amorteix l'acció dels corrents i impedir l'erosió de la línia de costa. Per altra banda, són zones de refugi per a moltes espècies de peixos, que també hi troben aliment. La fauna i la flora associada a aquestes comunitats bentòniques són molt més riques que les associades a fons sorrencs sense vegetació.

Al sud de la zona d'estudi, i a 1,3 km de la bocana d'entrada a la dàrsena, hi ha praderies de fanerògames marines. També a 0,6 km de la bocana de la dàrsena es troba una zona de protecció de les fanerògames marines.

Aquestes praderies estan formades per posidònia i constitueixen un hàbitat d'interès comunitari (HIC) prioritari –codi 1120 segons la Directiva 67/97/CE. El seu estat de conservació és bo i ocupen una superfície de 9.041.131 m².

- Posidònia oceànica:

És una planta que té un paper molt important en l'ecosistema ja que moltes espècies troben els seus nutrients i també refugi en la posidònia, com per exemple alguns mol·luscs. Una de les propietats més interessants és que té la

capacitat de multiplicar la superfície de sòl en què els animals s'hi poden establir entre 20 i 50 vegades. Així doncs, aquesta espècie té un efecte protector i estabilitzador dels fons sedimentaris, atenuant la dinàmica marina i contribuint així a evitar l'erosió costanera. També exporten excedents de biomassa, en forma de fullaraca, cap a zones veïnes menys productives, i alliberen volums substancials d'oxigen a l'aigua. La Posidònia oceànica forma extenses praderies capaces de reduir la velocitat dels corrents litorals i frenar l'onatge, esdevenint com a barreres litorals on es dissipa l'energia de l'onatge. Aquesta comunitat necessita aigües transparents i no excessivament fondes (normalment, menys de 30 m), on hi arriba un percentatge apreciable de llum solar ($>10\%$). A part de la terbolesa de l'aigua, la posidònia és també sensible a la qualitat química de l'aigua. Per tot plegat es considera un bon bioindicador.



Figura 16. Posidònia oceànica

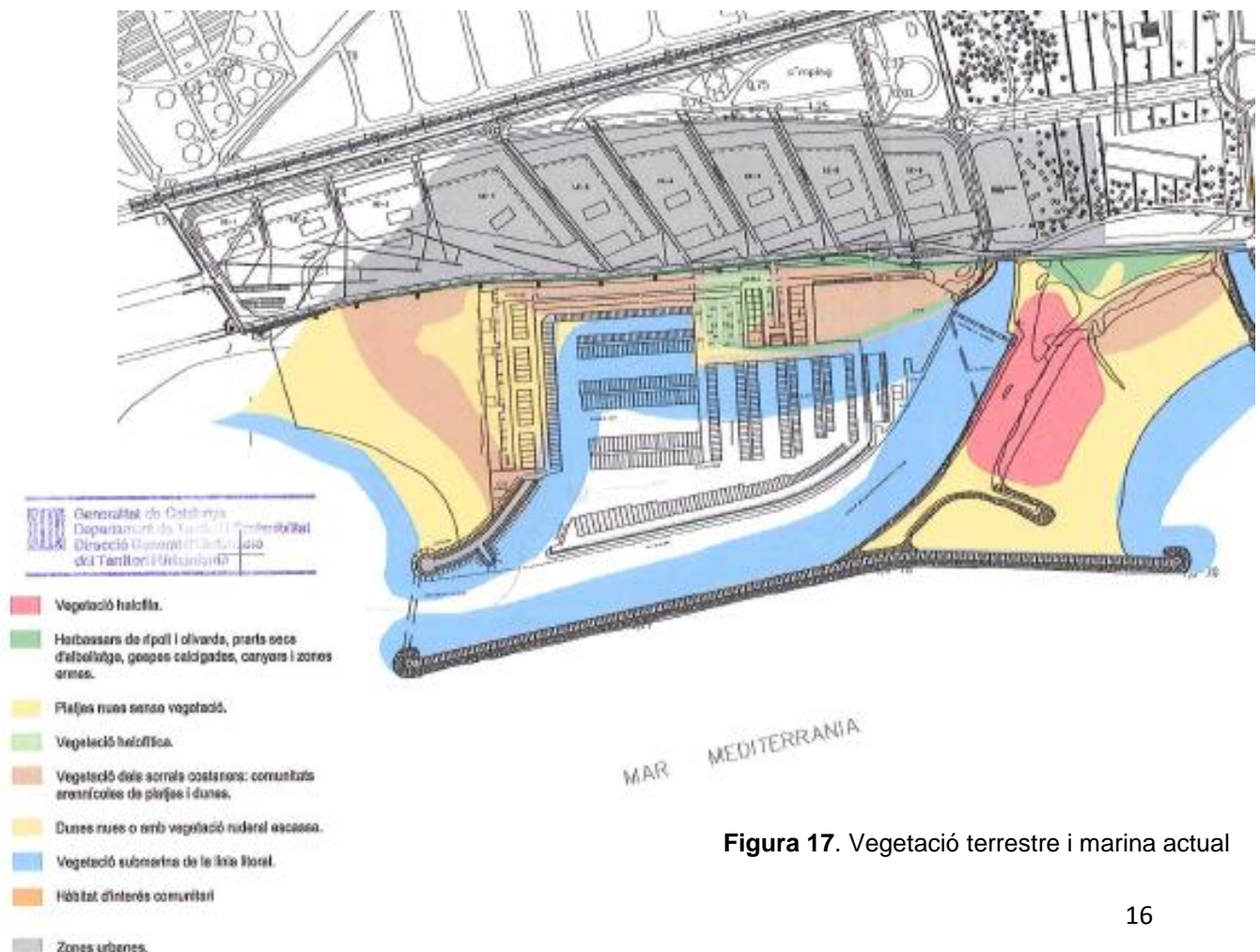


Figura 17. Vegetació terrestre i marina actual

7. HIDROLOGIA

7.1 Hidrologia superficial

Tota la zona d'estudi pertany a la vall del riu Foix i a la conca del mateix nom. Des del punt de vista administratiu està a la conca dels Pirineus Orientals. La zona d'implantació de la nova dàrsena esportiva quedaria a l'oest de la llera del riu Foix.

La naturalesa dels terrenys fa aquesta comarca ben pobra d'aigües, amb escasses fonts d'aigua naixent en tot el territori comarcal i cap de les quals prou abundant per a donar lloc a cursos permanents. La xarxa de rieres i fondos que solca l'interior del Garraf no és funcional, son valls seques amb una evolució aturada. Pel que fa als rius, el riu Foix forma la conca fluvial més important i propera a la zona d'estudi, però no l'alçada de la seva capçalera ni la pluviositat de la zona li permeten tenir gaire cabal. La major part de les seves aigües s'infilten en la seva llera i en el Pantà del Foix que el regula, i constitueixen un dels recursos hidràulics subterranis de la comarca.

El terme de Cubelles és drenat per les aigües del riu Foix, que penetra al terme pel congost de Rocacrespa. Aquest riu és l'eix hidrogràfic principal del terme, doncs el travessa de nord a sud. Ja dins del Garraf, només li manquen 5,5 km de recorregut per arribar al mar. Passat el congost, rep per la dreta les aigües del fondo del Trader i de les Tortes, procedents de les muntanyes a llevant de Clariana (Castellet i la Gornal). Per l'esquerra, i a tocar de la vila de Cubelles, rep les aigües del torrent de Santa Maria. El caràcter torrencial d'aquest riu, agreujat per la retenció de sediments al pantà, fa que el fenomen deltaic sigui molt poc pronunciat i fins fa poc es caracteritzava per l'aportació de còdols arrodonits de calcàries, vora del cap de Sant Pere.

La llera del riu Foix, al tram de la desembocadura (dins del terme municipal de Cubelles) forma part de *l'Inventari de Recursos Pedagògics del Litoral de la Regió Metropolitana de Barcelona*.

La desembocadura del Foix és l'únic indret on encara l'aigua hi és present gran part de l'any. La desembocadura, una plana al·luvial, està formada pels sediments dipositats pel riu, i que provenen de l'erosió dels sòls de la conca del Foix, que són arrossegats per les avingudes torrencials. Això produeix sòls amb alt contingut en matèria orgànica que conjuntament amb la disponibilitat hídrica els fa especialment fèrtils. Actualment la major part de l'àmbit està ocupada per gespa calcigada formada per gram d'aigua amb alguns grups de jonc boval, no obstant la vegetació potencial de força diversa i inclou espècies pròpies d'un gran nombre de comunitats vegetals que es poden anar sobreposant en virtut de la diversitat de sòls, disponibilitat hídrica i gradient de salinitat existent en una zona d'escassa superfície.

7.2 Hidrologia subterrània

La sèrie calcària-dolomítica d'edat juràssico-cretàcica constitueix la major part del massís del Garraf. Aquests materials presenten una important formació aquífera de naturalesa càrstica que funciona normalment en condicions freàtiques. La permeabilitat d'aquest massís es pot considerar secundària i deguda, quasi totalment, a la carstificació i fracturació de la roca, mentre que les parts rocoses no afectades per aquest processos són pràcticament impermeables a tots els efectes.

Al febrer de 2003 es va dur a terme un estudi hidrològic per part del promotor de l'anterior projecte. En ell es realitzava un anàlisi del context hidrogeològic del projecte de condicionament amb l'objecte d'analitzar els possibles impactes que l'esmentat projecte podia ocasionar sobre el medi hidrogeològic.

A la regió del port de Cubelles, situada a la franja costanera entre les poblacions de Cubelles i Cunit, es poden diferenciar dues unitats hidrogeològiques: un aqüífer càrstic de roques cretàciques i un aqüífer al·luvial quaternari superficial.

La piezometria de l'aqüífer al·luvial mostra la seva connexió amb el riu, de manera que el riu és probablement el seu punt d'alimentació principal. Amb les dades piezomètriques també es constata que l'aqüífer superficial està en gran part desconnectat de l'aqüífer càrstic.

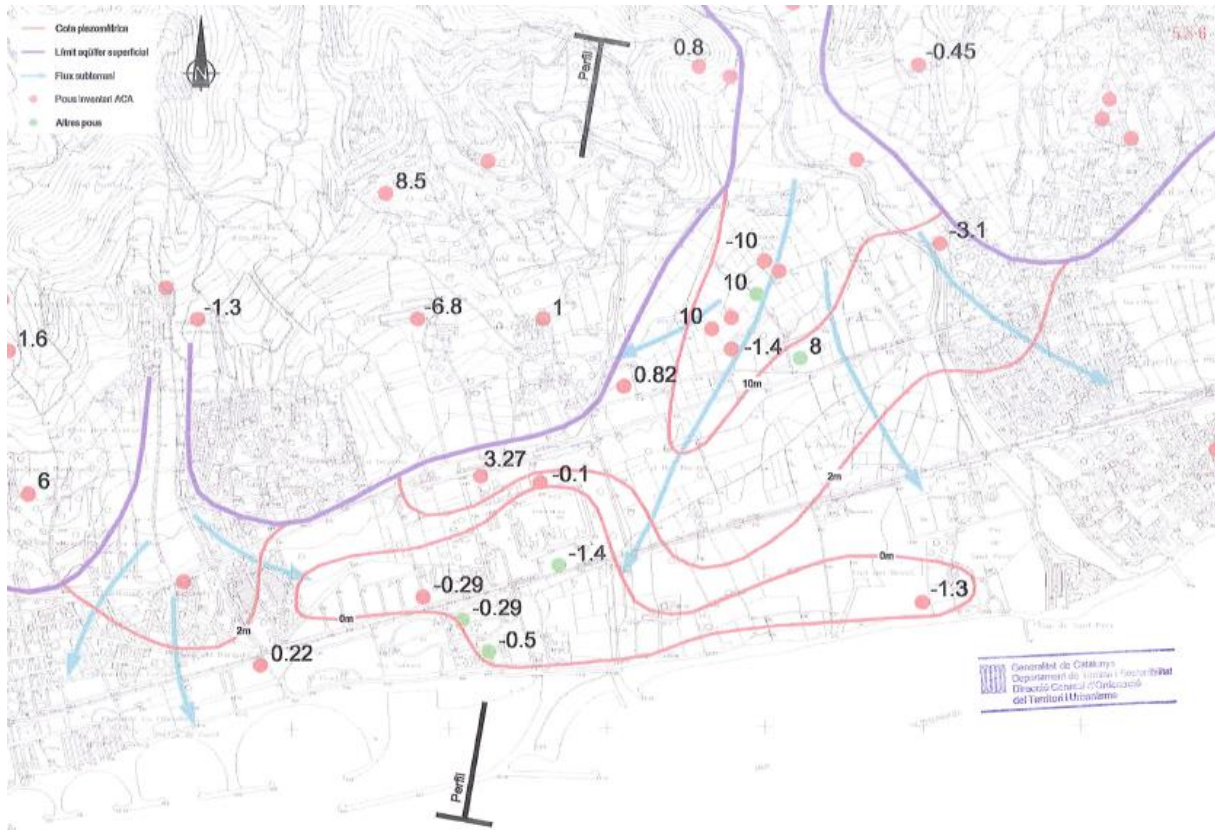


Figura 18. Aigua subterrània: nivell piezomètric, pous i flux d'aigua.

8. METEOROLOGIA

8.1 Clima, temperatura i precipitacions

El clima predominant a la franja litoral catalana és el clima mediterrani costaner, que es caracteritza per ser en relació a la humitat semiàrid o subhumit, amb temperatures suaus, que són més altes en el sector humit.

El clima mediterrani és un clima de transició entre el clima temperat i el clima subtropical i tropical que es caracteritza especialment per un règim amb un dèficit hídric durant la part càlida de l'any. El clima mediterrani és un clima amb pluges estacionals, però la seva distribució és inversa a la del clima tropical amb poques precipitacions a l'estiu

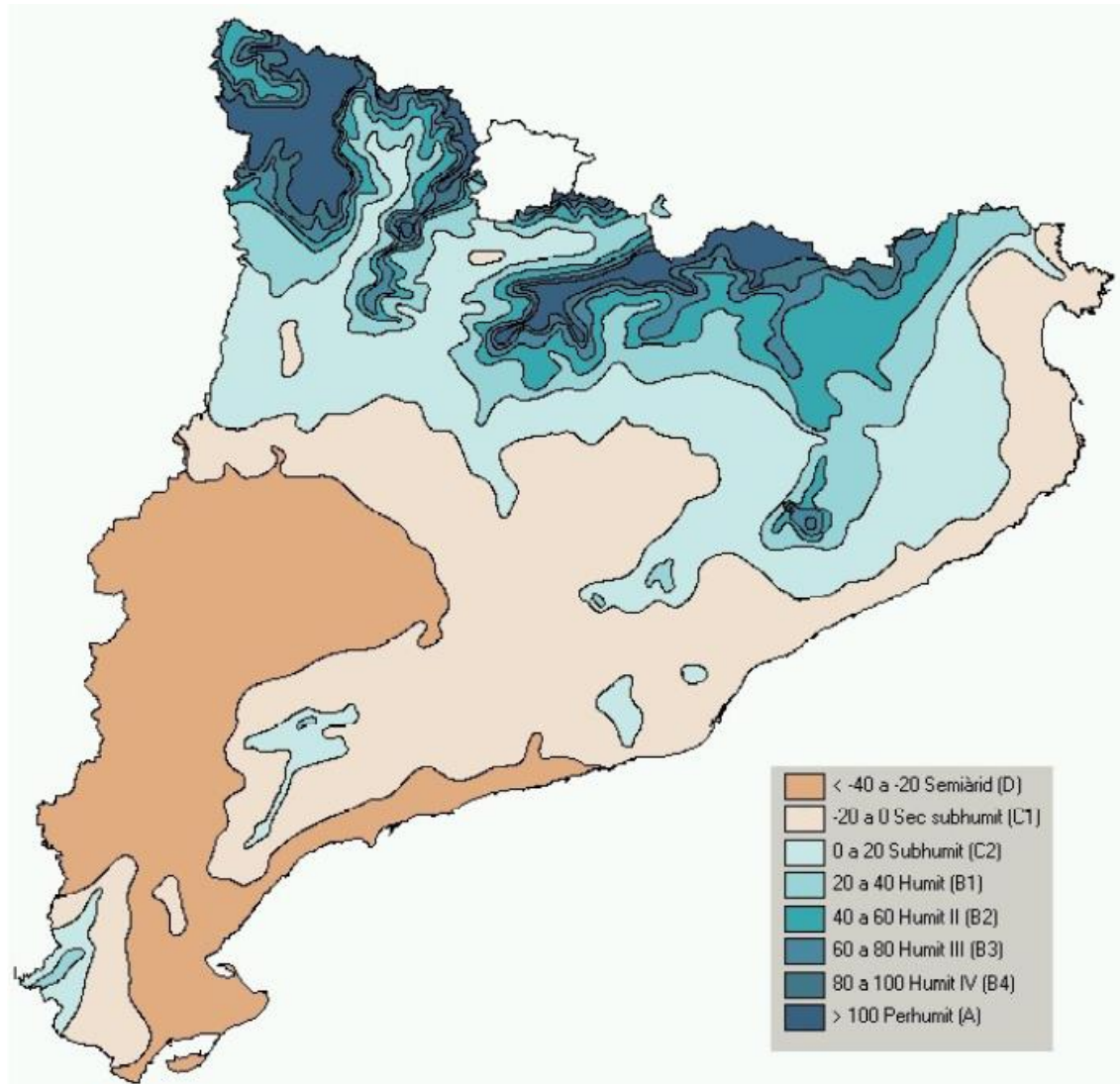


Figura 19. Clima a Catalunya

Concretament, al Garraf trobem el clima mediterrani litoral català, caracteritzat per una forta irregularitat tant de precipitacions com de temperatures, amb estius xafegosos i hivernes temperats. El massís del Garraf, que aïlla tota la façana marítima dels vents freds de l'interior de tramuntana i de llevant, permet que l'efecte atemperador del mar sigui molt notable. Com a característica pròpia del clima mediterrani destaca la irregularitat de les pluges, amb anys que superen de llarg els 600 mm de mitjana i altres en que gairebé no plou. Destaca la diferent intensitat de pluja, que a vegades es tan

forta que arriba a provocar els temibles aiguats mediterranis. Els vents que dominen a la costa són el garbí, de SW i el migjorn de S. El xaloc i el migjorn són vents calents i suaus, que arriben a ser escaldants quan procedeixen del vent del Sàhara i acostumen a portar una bona quantitat de pols fina. El vessant marítim està protegit pel massís dels vents freds del N i del NW. La serralada litoral arrecera els pobles costaners de la temuda tramuntana, responsable dels dies eixuts i de glaçada a l'hivern, i del gregal.

A la zona d'estudi, la temperatura mitjana anual és de 16-17 °C (amb una amplitud tèrmica de 15 a 16 °C, temperatura mitja de gener de 8-9 °C i de 24-25 °C durant el mes de juliol).

La precipitació mitjana anual és de 550-600 mm, amb un règim pluviomètric estacional TPEH i un dèficit hídric de 300-400 mm de precipitació anual. Segons l'índex d'humitat de Thornthwaite, el tipus de clima a Cubelles seria Semiàrid (D). Segons la classificació climàtica de Köppen (1918 i posteriorment revisada) a la zona d'estudi el clima és temperat plujós amb estiu calorós.

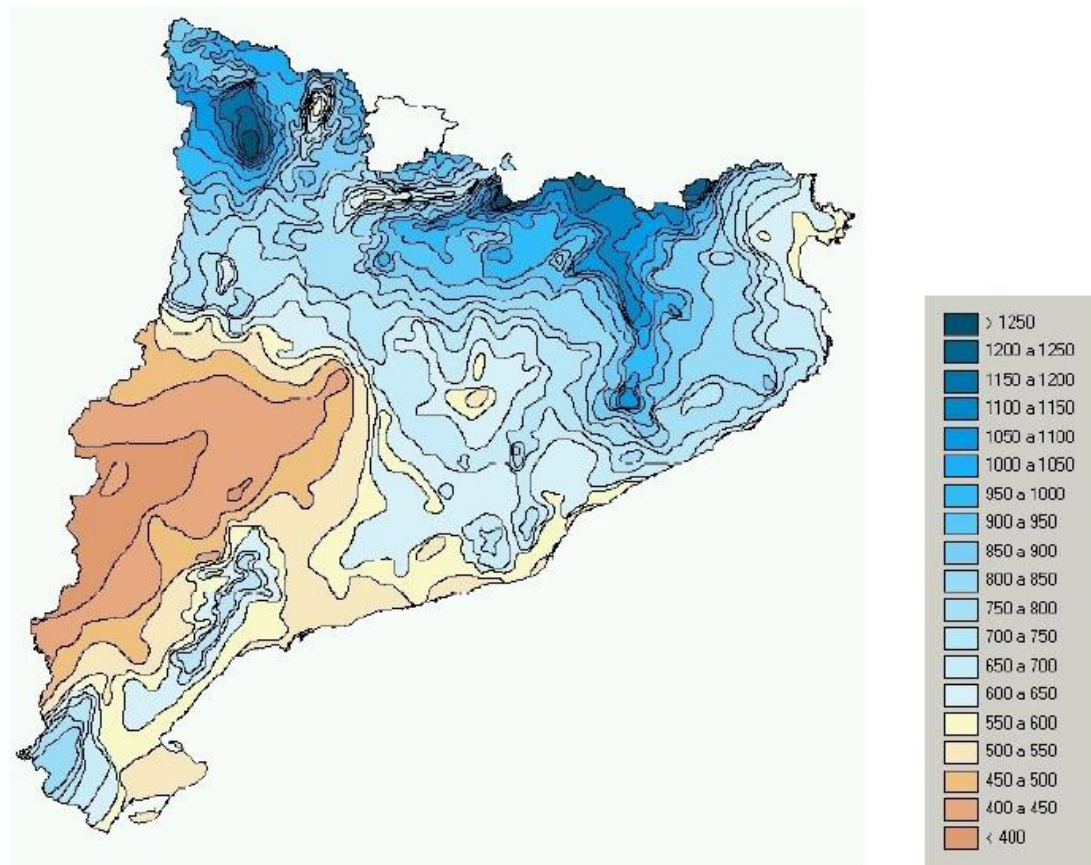


Figura 20. Precipitacions anuals mitjanes a Catalunya

Així doncs, atesa la pluviometria, aquesta zona s'inclou dins la Catalunya eixuta tot i que està en el límit (600 mm marca la separació entre una i altra). Les precipitacions presenten una gran irregularitat (solen ser pluges equinoccials).

8.2 Vent

Generalment el vent és el resultat de les diferències de pressió atmosfèrica i té un paper important de la distribució de temperatures i de les precipitacions. Les brises que es produeixen al litoral són vents locals, que es deuen a l'escalfament diferencial de dues superfícies, mar i terra, que alhora escalfen diferencialment dues masses d'aire (marinada o garbí i terral).

El vent és un paràmetre important a l'hora de dissenyar un port ja que condiciona el disseny de la bocana i dels canals de navegació. Per descriure el vent cal indicar dues magnituds: direcció i velocitat. A Catalunya els vents de les diferents direccions prenen un nom diferent (Figura): Tramuntana (N), Gregal (NE), Llevant (E), Xaloc (SE), Migjorn (S), Llebeig/Garbí (SW), Ponent (W) i Mestral (NW).



Figura 21. Rosa de vents

Les dades relatives al vent s'han extret de dues fonts i es mostren a les següents taules/figures:

- Servei Meteorològic de Catalunya: Estació Meteorològica Automàtica (EMA) de Sant Pere de Ribes. PN del Garraf
- Puertos del Estado: Punt SIMAR 2104134

Mareògraf REDMAR de Barcelona

	Velocitat mitja (m/s)	Mitja màxims diaris (m/s)	Velocitat màxima (m/s)	Direcció dominant
Gener	0,6	4,6	8	NE
Febrer	0,7	5,6	10,2	SW
Març	0,7	5,9	9,2	S
Abril	0,7	5,3	9	S
Maig	0,6	5,5	9,9	S
Juny	0,7	5,1	7,5	S
Juliol	0,7	5,1	6,1	S
Agost	0,7	5,4	6,4	S
Setembre	0,7	5,2	8,9	S
Octubre	0,6	4,3	6,1	S
Novembre	0,6	5	8,3	SW
Desembre	0,6	4	8,3	NE
Anual	0,6	5,1	10,2	S

Taula 3. Dades de vent. EMA Sant Pere de Ribes (2013)

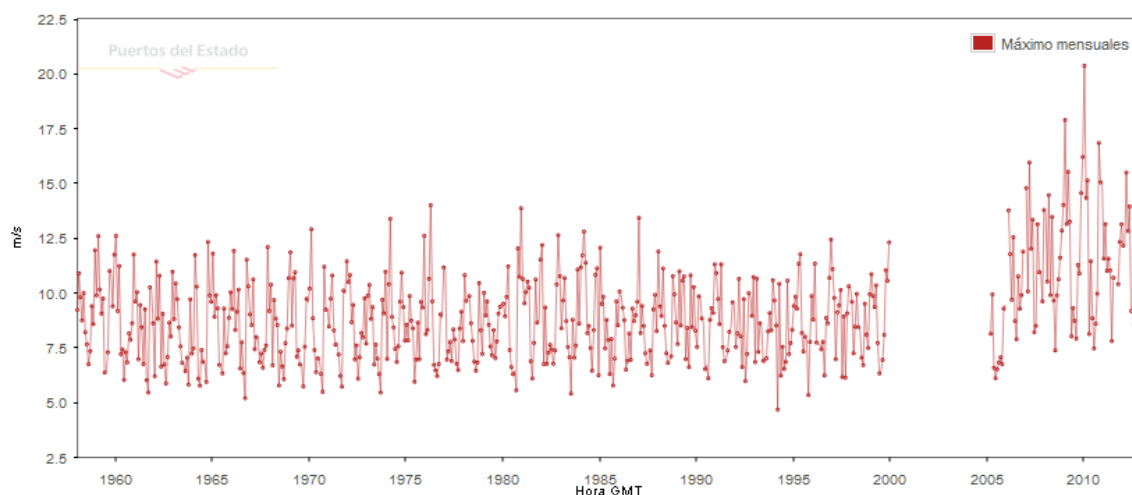


Figura 22. Ratxa de vent màxima (m/s). Punt SIMAR 2014134

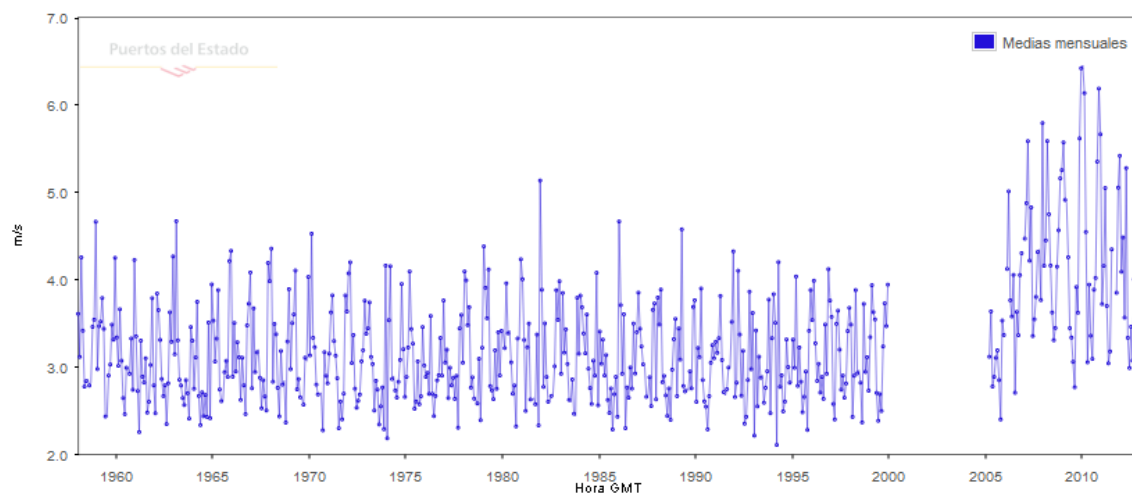
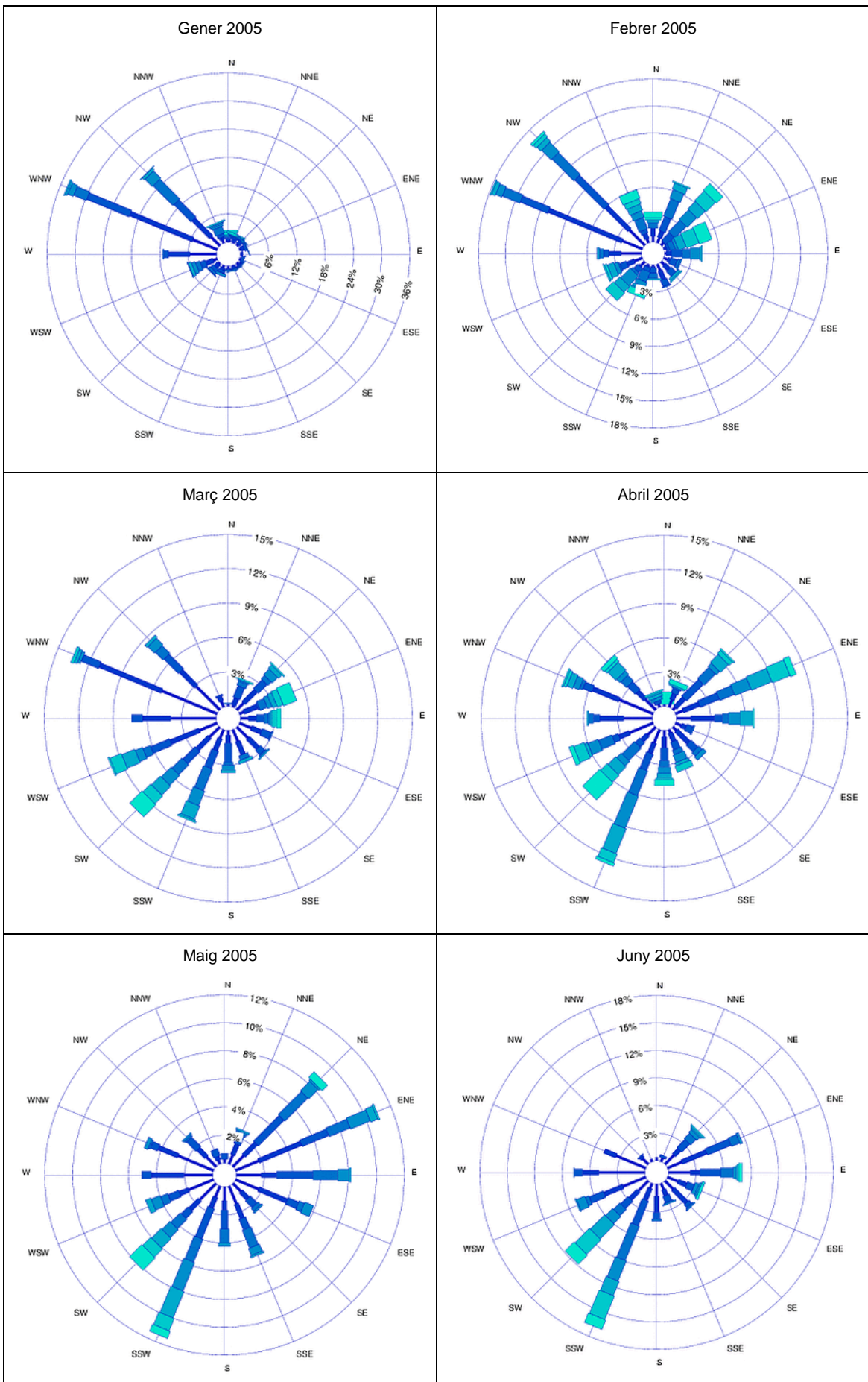


Figura 23. Velocitat mitjana del vent (m/s). Punt SIMAR 2014134



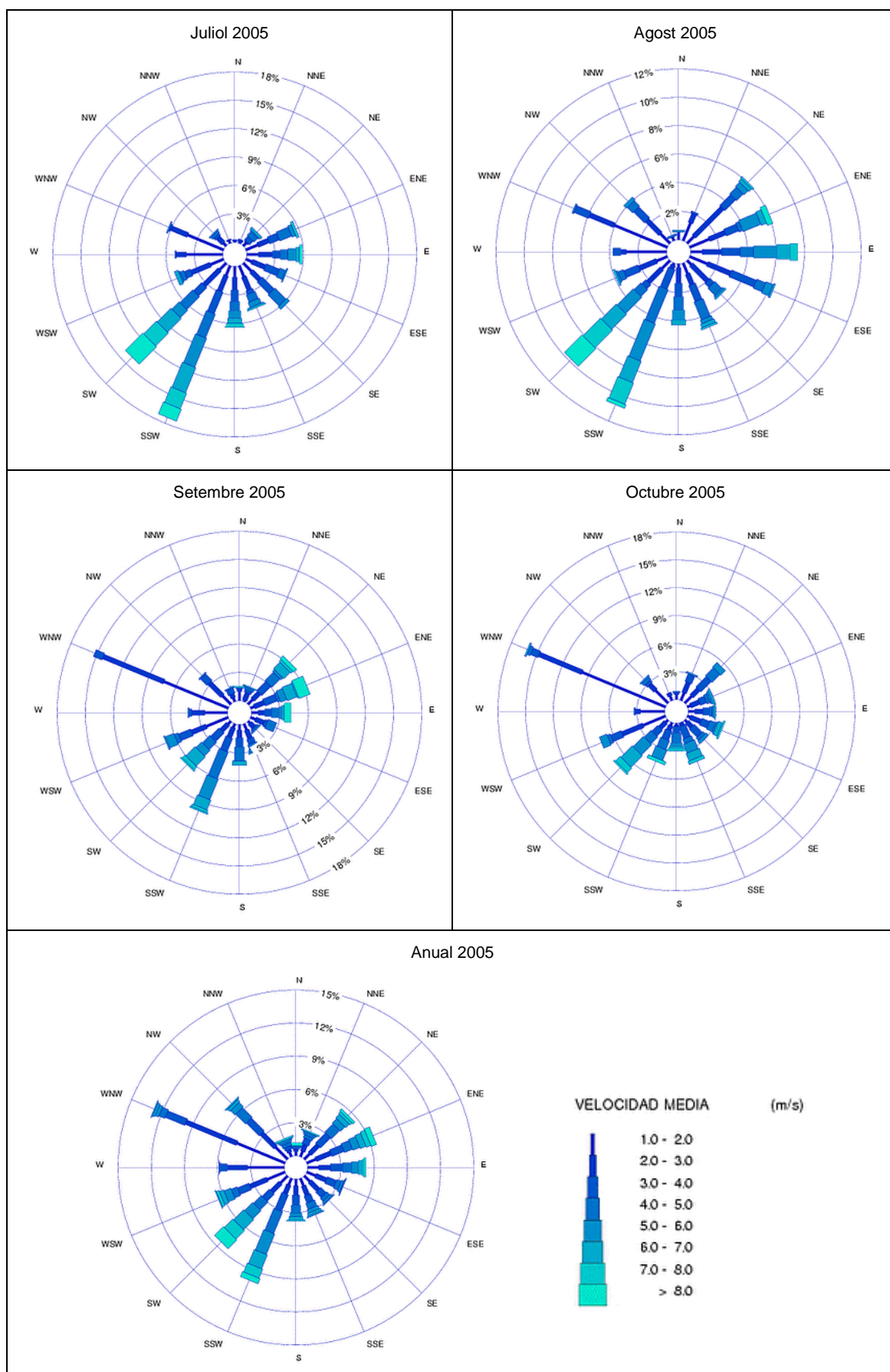


Figura 24. Roses de vent. Barcelona (2005)

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 3: Reportatge fotogràfic

REPORTATGE FOTOGRÀFIC

1. INTRODUCCIÓ	2
2. INFRAESTRUCTURES PORTUÀRIES EXISTENTS.....	3
3. PLATGES COLLINDANTS	6
3.1 Platja de la Mota de Sant Pere, Cubelles	6
3.2 Platja de les Salines, Cubelles i Platges de Cunit.....	9
4. ENTORN.....	10
5. RECULL FOTOGRÀFIC.....	14

1. INTRODUCCIÓ

S'ha realitzat un reconeixement de la zona d'estudi mitjançant una visita de camp i recopilació fotogràfica per tal de visualitzar quina és la situació actual a l'àrea de projecció del nou port esportiu de Cubelles i del seu entorn, incloent les platges de Cubelles i Cunit contigües a la zona de realització dels treballs i que podrien resultar afectades.

Tanmateix, es recullen les infraestructures i instal·lacions existents, condicionants a l'hora de redactar aquest projecte.

A la Figura 1 es mostra un plànol general de l'àmbit d'aquest recull de fotografies, que es pot resumir en els següents punts:

- Actual dàrsena de la tèrmica, instal·lacions de captació d'aigua de refrigeració.
- Platges de l'entorn. Àmbit de dunes
- Àmbit d'actuació i entorn més proper. Passeig marítim i zona de nova urbanització



Figura 1. Plànol general de la zona d'actuació i el seu entorn

2. INFRAESTRUCTURES PORTUÀRIES EXISTENTS

A continuació es mostra un recull d'imatges de les estructures marítimes existents, tant estructures d'abric com elements de captació i protecció d'aigua per a refrigeració de la central tèrmica. Tanmateix, s'adjunten les fotografies de les activitats aquàtiques que s'ubiquen actualment a l'àmbit d'aigües arrecerades.



Figura 2. Vista interior de la dàrsena des de la captació d'aigua a la tèrmica



Figura 3. Vista interior de la dàrsena direcció oest



Figura 4. Màniga de terra, límit est de la dàrsena, direcció mar



Figura 5. Màniga de terra, límit est de la dàrsena, direcció a l'interior, tèrmica de fons



Figura 6. Dic principal, aterrament exterior formant platja



Figura 7. Dic principal, zona interior formant platja

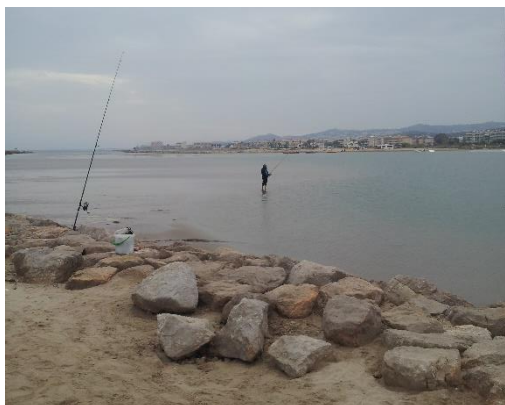


Figura 8. Aterrament de l'interior de la dàrsena



Figura 9. Tipologia estructural del dic principal: dissipadors de formigó sobre escullera



Figura 10. Detall dissipadors de formigó



Figura 11. Detall escullera i escassa coronació sobre nivell mig del mar (NMM)



Figura 12. Vista a la màniga de terra des de el dic

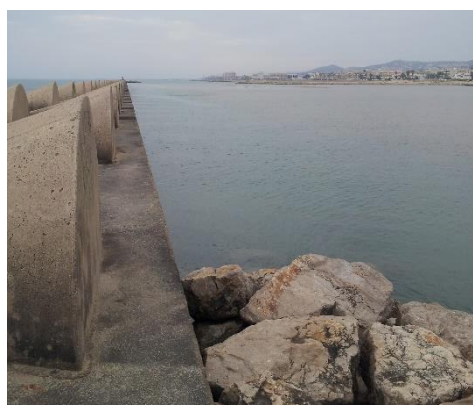


Figura 13. Detall final escullera interior



Figura 14. Bocana



Figura 15. Espai per a zona d'activitats portuàries



Figura 16. Instal·lacions esportives aquàtiques



Figura 17. Instal·lacions esportives aquàtiques



Figura 18. Rigidització costa interior



Figura 19. Vista interior de la dàrsena



Figura 20. Espai per a zona d'activitats portuàries



Figura 21. Espai per a zona d'activitats portuàries



Figura 22. Senyalització. Prohibició de pesca i bany per fortes corrents degudes a la captació d'aigua

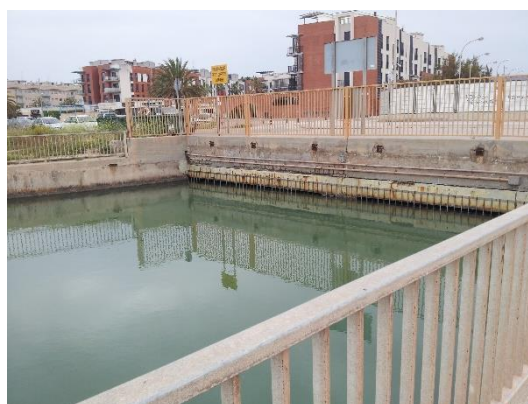


Figura 23. Captació d'aigua per a refrigeració

3. PLATGES COLLINDANTS

L'àmbit d'actuació limita amb dues zones de platja: la Platja de la Mota de Sant Pere (Cubelles) a l'est i la Platja de les Salines (Cubelles) a l'oest, si bé aquesta platja es de mol poca extensió i ràpidament s'arriba al terme municipal de Cunit.

3.1 Platja de la Mota de Sant Pere, Cubelles

La platja de la Mota de Sant Pere està ubicada a l'est de l'àmbit d'actuació. Actualment, aquesta platja acaba amb una zona d'accés restringit, degut a la localització del canal de sortida d'aigua de refrigeració de la tèrmica. A més, també compta amb sistemes dunars protegits



Figura 24. Senyalització. Prohibició d'accés a la platja



Figura 25. Pas habilitat entre dunes



Figura 26. Dunes protegides



Figura 27. Dunes protegides



Figura 28. Platja Mota de Sant Pere



Figura 29. Límit Platja Mota de Sant Pere i platja amb accés restringit



Figura 30. Vista tram de platja utilitzat per a desguassar aigua de refrigeració



Figura 31. Vista tram de platja utilitzat per a desguassar aigua de refrigeració



Figura 32. Senyalització. Prohibició de bany i pesca



Figura 33. Obres marítimes de protecció del desguàs



Figura 34. Instal·lacions per al desguàs d'aigua de refrigeració



Figura 35. Instal·lacions per al desguàs d'aigua de refrigeració



Figura 36. Límit plata-dàrsena



Figura 37. Duna protegida límit platja-dàrsena

3.2 Platja de les Salines, Cubelles i Platges de Cunit

La platja de les Salines està ubicada al límit oest de l'àmbit d'actuació. És una platja de petites dimensions que ràpidament deixa pas al terme municipal de Cunit. En aquesta platja es troba la bocana d'entrada a la dàrsena així com sistemes dunars protegits.



Figura 38. Passarel·la d'accés



Figura 39. Duna protegida



Figura 40. Duna protegida



Figura 41. Vista general de la platja



Figura 42. Duna protegida, límit platja-dàrsena



Figura 43. Bocana de la dàrsena

4. ENTORN

Per últim, s'afegeix un recull d'imatges dels entorns de la zona, així com l'àrea que es preveu urbanitzar



Figura 44. Cantonada amb carrer Pau Claris



Figura 45. Vista passeig marítim a enllaçar



Figura 46. Bateria de contenidors



Figura 47. Tapes de serveis. Pou de registre



Figura 48. Accés àrea amb circulació prohibida al trànsit rodat



Figura 49. Límit passeig a urbanitzar amb zona de dunes



Figura 50. Vista general zona de passeig a urbanitzar



Figura 51. Detall paviment en mal estat



Figura 52. Pavimentació a conservar



Figura 53. Vista general zona verda



Figura 54. Vista general zona verda



Figura 55. Sòl a urbanitzar

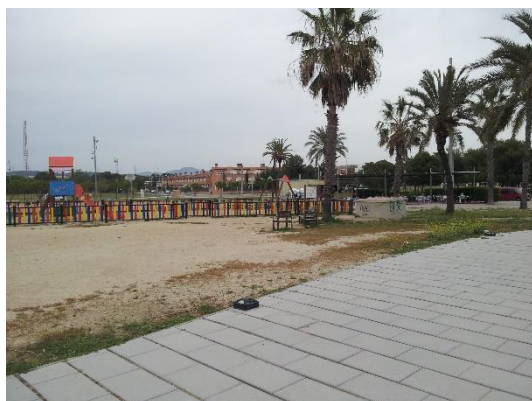


Figura 56. Zona de jocs infantils



Figura 57. Vista general passeig a urbanitzar



Figura 58. Parc limítrof amb l'àmbit



Figura 59. Parc limítrof amb l'àmbit



Figura 60. Passeig marítim interromput



Figura 61. Detall arbrat i enllumenat públic existent



Figura 62. Detall paperera existent



Figura 63. Detall banc i cadires existents



Figura 64. Detall bateria de contenidors



Figura 65. Detall passeig marítim, extrem est



Figura 66. Detall passeig marítim, extrem oest



Figura 67. Residencial Les Salines

5. RECURS FOTOGRAFIC

A continuació (pàgina següent) s'adjunta un recull de totes les fotografies preses durant les visites de camp.



20150504_171902



20150504_171907



20150504_171912



20150504_171919



20150504_171924



20150504_171928



20150504_171958



20150504_172019



20150504_172031



20150504_172049



20150504_172058



20150504_172112



20150504_172121



20150504_172126



20150504_172130



20150504_172139



20150504_172143



20150504_172149



20150504_172204



20150504_172222



20150504_172605



20150504_172640



20150504_172646



20150504_172711



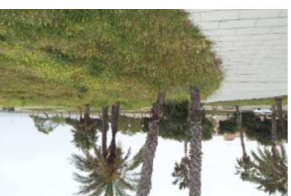
20150504_172745



20150504_172748



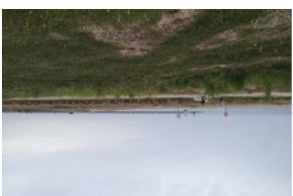
20150504_172903



20150504_172907



20150504_172910



20150504_172913



20150504_172917



20150504_173017



20150504_173020



20150504_173024



20150504_173028



20150504_173032



20150504_173106



20150504_173121



20150504_173154



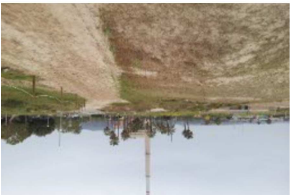
20150504_173205



20150504_173304



20150504_173308



20150504_173312



20150504_173315



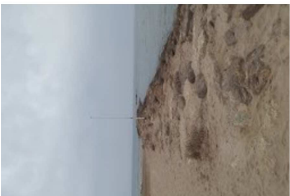
20150504_173320



20150504_173325



20150504_173408



20150504_173413



20150504_173418



20150504_173553



20150504_173615



20150504_173620



20150504_173712



20150504_174012



20150504_174054



20150504_174058



20150504_174101



20150504_174104



20150504_174113



20150504_174203



20150504_174207



20150504_174210



20150504_174251



20150504_174308



20150504_174516



20150504_174547



20150504_174628



20150504_174717



20150504_174722



20150504_174756



20150504_174804



20150504_174908



20150504_174942



20150504_174946



20150504_174950



20150504_174954



20150504_175002



20150504_175042



20150504_175110



20150504_175116



20150504_175351



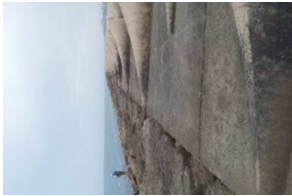
20150504_175402



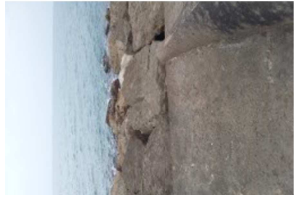
20150504_175407



20150504_175417



20150504_175518



20150504_175532



20150504_175541



20150504_180139



20150504_180606



20150504_180630



20150504_180645



20150504_180840



20150504_180844



20150504_180849



20150504_181051



20150504_181054



20150504_181210



20150504_181243



20150504_181442



20150504_181445



20150504_181449



20150504_181456



20150504_181524



20150504_181529



20150504_181537



20150504_182119



20150504_182127



20150504_182251



20150504_181540



20150504_181544



20150504_181623



20150504_181814



20150504_181822

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 4: Mercat nàutic

MERCAT NÀUTIC

1. INTRODUCCIÓ	2
2. SITUACIÓ A CATALUNYA.....	2
2.1 Oferta	2
2.2 Demanda.....	4
3. SITUACIÓ LOCAL	9
3.1 Introducció	9
3.2 Oferta	9
3.3 Demanda.....	11
4. DIMENSIONAMENT PRELIMINAR DE LA FLOTA DEL PORT	12
4.1 Número total d'amarradors i de marina seca	12
4.2 Distribució per eslores	12

1. INTRODUCCIÓ

Per tal de dimensionar les instal·lacions esportives cal conèixer prèviament quin és el número d'embarcacions necessàries, la qual cosa va directament lligada a l'oferta i demanda de nàutica esportiva, tant actual com futura, que s'emmarca dins d'una tendència general a Catalunya. La raó no només és tècnica i econòmica sinó també legal. La Llei de Ports 5/98 estableix al seu article núm. 40, segon apartat, que les sol·licituds que es presentin han de justificar l'equilibri entre l'oferta i la demanda. D'altra banda, el número d'amarradors va directament lligat a la capacitat de la instal·lació, que es tradueix, en primer lloc, en la superfície i distribució de la dàrsena.

Les dades necessàries d'aquest estudi s'han obtingut principalment de l'actualització del Pla de Ports de Catalunya (2007-2015), que posseeix caràcter de Pla Territorial Sectorial i, en conseqüència, s'integra dins l'estructura del plantejament territorial de Catalunya, sent l'instrument d'ordenació del litoral, d'acord amb la Llei de Ports 5/98.

2. SITUACIÓ A CATALUNYA

2.1 Oferta

Catalunya disposa de 47 ports i marines interiors, dos dels quals corresponen a les Autoritats Portuàries de Barcelona i Tarragona i la resta són competència de la Generalitat de Catalunya. L'oferta nàutica esportiva per sectors portuaris es mostra a la **Taula 1** i a la Figura 1, per comarques. Aquesta oferta inclou ports esportius, marines i dàrsenes.

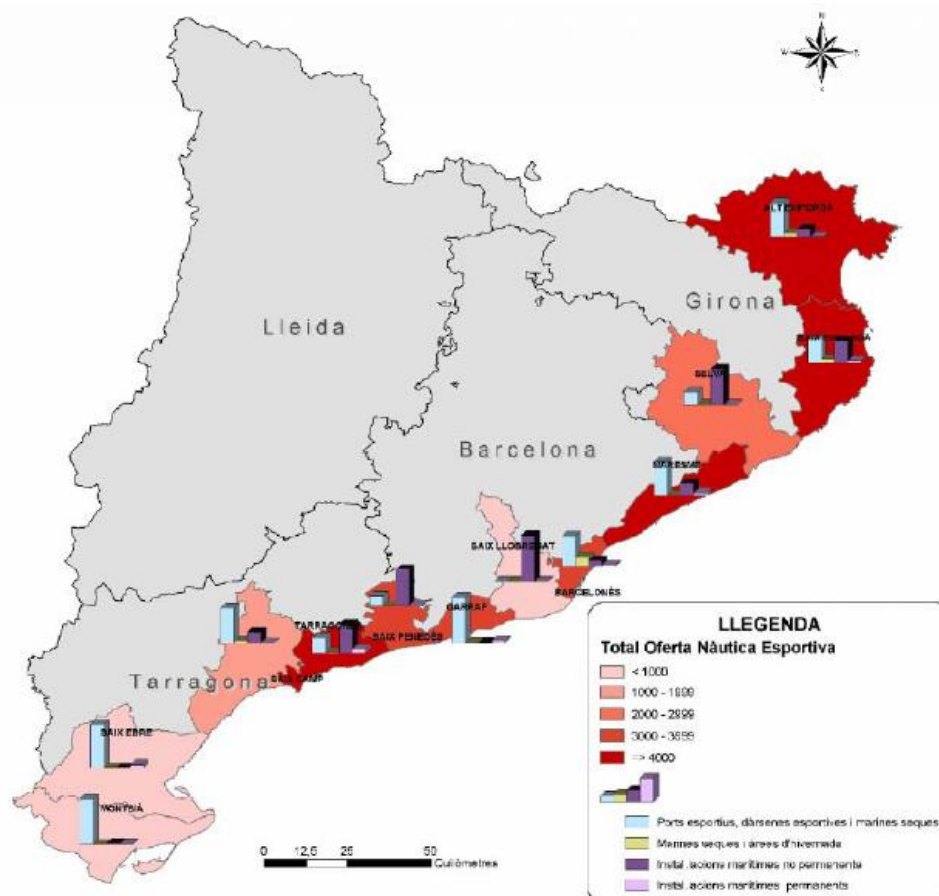


Figura 1. Oferta nàutica esportiva a Catalunya

SECTOR PORTUARI	OFERTA NÀUTICA	PERCENTATGE (%)
Girona	13.772	48,1
Barcelona	9.592	33,5
Tarragona	5.277	18,4
Catalunya	28.641	100

Taula 1. Oferta nàutica esportiva (en número d'amarradors) per sectors portuaris

A més, es constata una tendència de creixement de la grandària mitjana del port (en terme de número d'amarradors): de 403 el 1982 a 666 el 2005.

2.2 Demanda

Es calcula que a Catalunya hi ha aproximadament un total de 50.500 embarcacions esportives (dades del 2005) amb un ritme aproximat de creixement de 400 embarcacions anuals (tenint en compte les baixes).

Segons criteris de sostenibilitat, es considera que la dotació idònia és de 1,7 embarcacions per cada amarrador (cal potenciar en certa manera els sistemes d'emmagatzematge en sec i altres sistemes de menor impacte que un port esportiu). Així doncs, 50.500 embarcacions requeririen més de 29.000 amarradors. De fet, la dotació actual és de 1,76 embarcacions per amarrador. En conclusió, el total d'amarradors actuals (veure la **Taula 1**) no sembla ser suficient i encara menys tenint en compte la tendència positiva de creixement, ja present en els últims 25 anys, tal i com es mostra a la Figura .

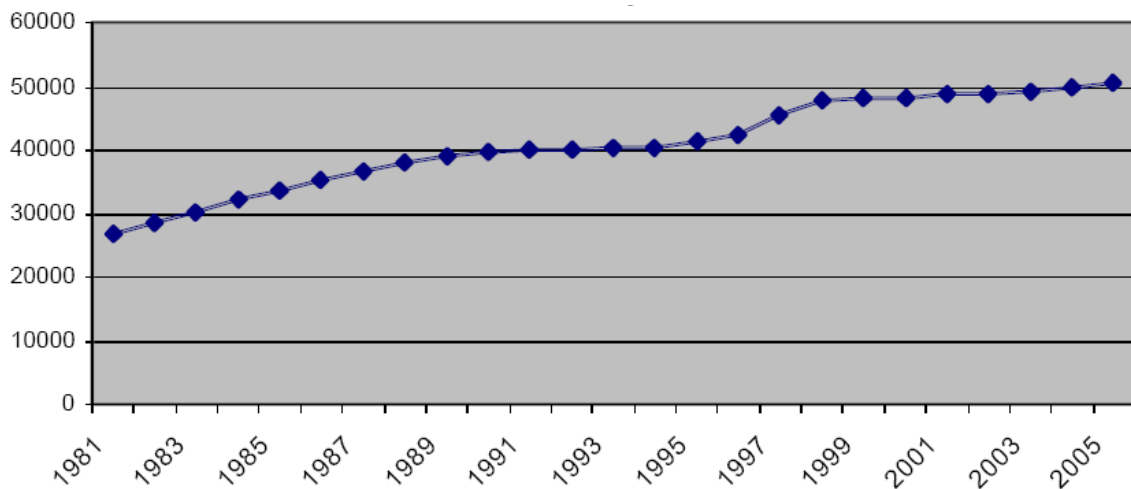


Figura 2. Evolució temporal del nombre d'embarcacions esportives a Catalunya

Per tal de fer una predicció més acurada de l'oferta necessària cal estimar la demanda futura, a curt i llarg termini. La metodologia emprada pel Pla de Ports de Catalunya passa per la consideració de dos aspectes: els motors de generació de demanda i la comparació amb països de l'entorn.

a) Motors de generació de demanda

Els diferents tipus de demanda a considerar són:

- Demanda d'amarradors permanents per a embarcacions d'ús privat
És la demanda més freqüent, que pot presentar la forma d'un lloguer de l'amarrador o bé la cessió de drets d'ús durant un període mai superior al concessional de la instal·lació.
- Demanda d'amarradors per a embarcacions dedicades a activitats turístiques.
Aquestes poden ser molt diverses i inclouen: creuers, excursions nàutiques, xàrter nàutic, submarinisme, bases nàutiques, rem, motos d'aigua, vela lleugera, etc.
- Demanda d'amarradors per a embarcacions transeünts.
Corresponen a la utilització d'amarradors duran un període curt de temps. Aquests es divideixen en dos grups: els locals (de 10 a 15 m d'eslora) i la resta, que són d'eslores majors de 10 m.

- Demanda d'hivernada

Correspon a la demanda d'espai per a guardar les embarcacions durant un llarg període de temps, en el qual generalment no s'utilitzen.

- Demanda d'accés al mar i fondeig

Hi ha un nombre important d'embarcacions de petita eslora que s'emmagatzemen en zones d'hivernada i garatges particulars, que requereixen una infraestructura per a accedir al mar.

Els factors que influeixen en la demanda són tant de caràcter físic i/o geogràfic com de caràcter econòmic i sociocultural, aquests últims sent més difícils de quantificar. Així, podem diferenciar dos tipologies de factors: quantitatius (població resident, economia, turisme...) i qualitatiu (tradició i cultura marítima, foment públic...).

b) Comparació amb països de l'entorn

Catalunya, quant a la demanda nàutica relativa a la població, està situada per sobre de la mitjana espanyola però per sota de l'europea (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Alguns exemples de països capdavaners són Suècia i Finlàndia, amb una mitjana de 7 habitants per embarcació esportiva. No obstant, Catalunya es situa entre Dinamarca i Suècia quant a embarcacions per longitud de costa (64 per cada km).

INDRET	MITJANA HABITANTS/EMBARCACIÓ
Catalunya	135
Espanya	300
Europa	63

Taula 2. Comparació demanda nàutica

De fet, a banda del paràmetre nombre d'habitants per embarcació, hi ha altres paràmetres importants com:

- Nombre d'habitants per longitud de costa (A).
- Nombre d'embarcacions per longitud de costa (B).
- Nombre d'embarcacions per amarratge (C).
- Nombre d'amarratges per longitud de costa (D).

A la següent taula es resumeixen els principals paràmetres dels països europeus, tot comparant amb el cas de Catalunya.

PAÍS	# HAB. (milions)	LONG. COSTA (km)	# EMB. (milers)	# AMAR. (u)	A (u/km)	B (u/km)	C (-)	D (-)
Suècia	8,8	26.774	1.200	91.603	329	45	13,1	3,4
Finlàndia	5,1	37.364	690	-	136	18	-	-
Dinamarca	5,3	5.316	366	-	997	69	-	-
Holanda	16,0	6.960	500	227.273	2.299	72	2,2	32,6
França	58,5	13.381	1.360	151.111	4.372	102	9	1,3
Itàlia	57,0	10.692	800	59.701	5.331	75	13,4	5,6
Luxemburg	0,5	37	4	-	13.514	108	-	-
Grècia	10,3	15.153	100	74.627	680	7	13,4	-
Regne Unit	53,7	20.870	447	186.250	2.573	21	2,4	8,9-
Alemanya	81,0	10.863	420	-	7.388	38	-	-
Àustria	8,1	351	28	-	23.077	80	-	-
Espanya	39,0	7.338	130	101.454	5.315	18	1,3	13,6
Irlanda	3,7	6.437	10	-	575	2	-	-
Portugal	10,0	2.954	25	4.717	3.385	8	5,3	1,6
Bèlgica	10,2	1.616	15	4.054	6.312	9	3,7	2,5
Catalunya	6,8	780	50	28.641	8.718	64	1,76	36,7

Taula 2. Comparació de Catalunya amb països d'Europa

També és important veure la tendència de Catalunya respecte regions properes com ara: Languedoc-Rousillon i Provence-Alpes-Côte d'Azur.

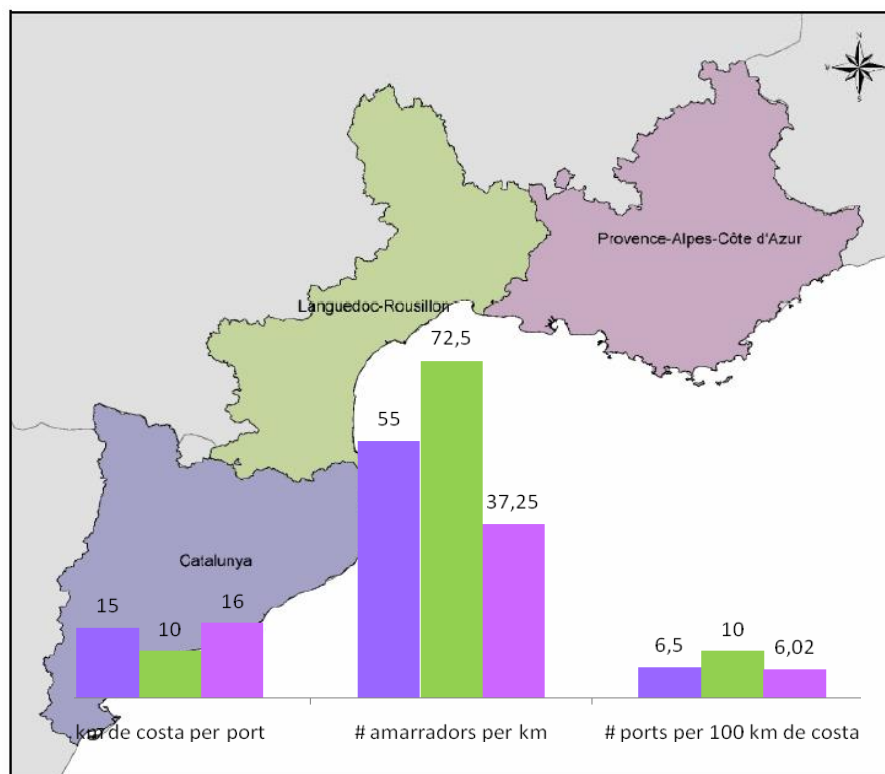


Figura 3. Comparació amb regions pròximes

Tornant als factors que influeixen la demanda, a la figura es posa en evidència la relació aparent entre l'evolució de la demanda (número d'embarcacions) i altres factors: oferta (amarradors) i indicador econòmic (renda). Cal recalcar que les dotacions eren majors a 1,7 ja que hi havia un percentatge major d'embarcació d'eslora petita que sovint no requereix d'amarrador.

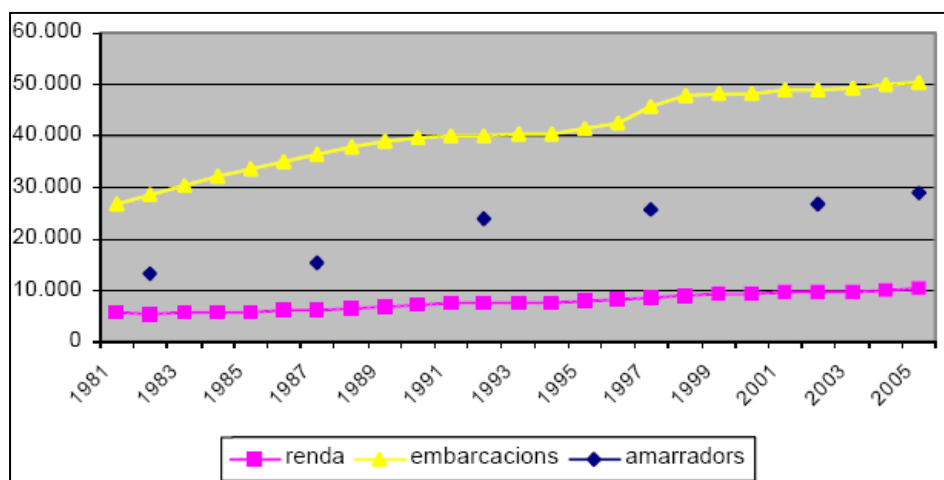


Figura 4. Evolució de la dotació d'amarradors existents i de les variables que determinen la demanda

Per estudiar amb més detall la relació entre el número d'embarcacions i la renda per càpita s'han fet dos ajustaments de mínims quadrats a un funció logarítmica entre aquestes dues variables, considerant, respectivament, les sèries temporals 1982-2005 i 1999-2005. Els resultats són:

SÈRIE (anys)	EQUACIÓ y: # embarcacions (u) x: renda (€/hab)
1982-2005	$y = 33262 \ln(x) - 256023$
1999-2005	$y = 207532 \ln(x) - 141380$

Taula 3. Comparació de demanda nàutica

D'altra banda, les comarques litorals que han notat un major augment de la població els última anys són les que s'inclouen als sectors portuaris de Tarragona i Girona, amb un 2,30% i 2,85% anual respectivament.

Per tal de preveure la futura demanda s'estableixen dos terminis (mig: 2010 i llarg: 2015) i diferents escenaris:

- Escenari 1: Hipòtesi de demanda segons tendències registrades el període 1982-2005. L'increment anual de nombre d'amarradors és: 1,7% (2010) i 1,6% (2015).
- Escenari 2: Hipòtesi de demanda segons tendències registrades el període 1999-2005. L'increment anual de nombre d'amarradors és: 1,09% (2010) i 1,03% (2015).
- Escenari 3: Hipòtesi de demanda segons el creixement previst pel Pla de Ports 2001. L'increment anual de nombre d'amarradors és: 3% (2010) i 2% (2015).

S'escull el segon escenari com a base de l'obtenció de la demanda futura i la conclusió del Pla de Ports és que cal preveure la creació de nous amarratges, però cal fer-ho d'una manera sostenible, la qual cosa passa per promoure un reequilibri territorial. Es proposa que els 70% dels nous amarradors es construeixin a Tarragona, el 16% a Barcelona i el 14% a Girona. Així doncs, hi hauria una certa redistribució com es mostra a la Figura .

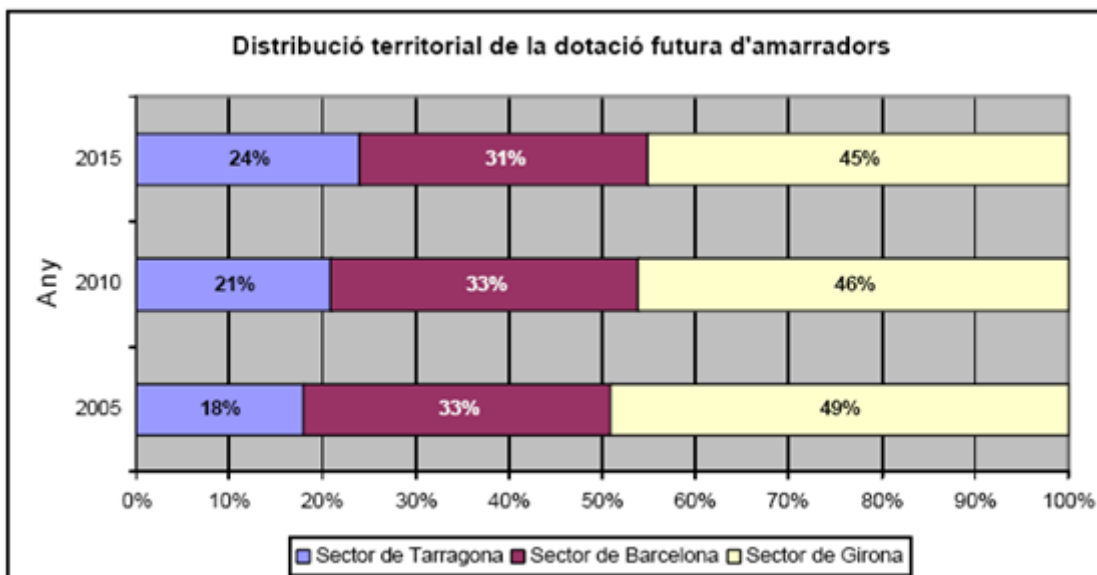


Figura 5. Distribució territorial de la dotació futura d'amarradors.

En total, està previst assolir al 2010 una oferta de 30.266 i al 2015, 31.891, que representaria un increment del 10%, seguint els resultats obtinguts en el segon escenari. Aquest increment de l'oferta es pretén cobrir majoritàriament amb ampliacions d'instal·lacions existents però també, com en el cas del present projecte, amb la creació de nous ports esportius. D'altra banda, cal remarcar que aquest increment de la demanda ve acompanyat per un increment de l'eslora de les noves embarcacions degut a l'increment de transeünts. Això produeix una reordenació pels ports esportius existents i nous, en què les embarcacions de petita eslora s'haurien d'emmagatzemar fora de l'aigua per permetre l'ocupació de mirall d'aigua a aquelles embarcacions que no permeten, per la seva tipologia, un altre tipus d'amarratge. En cap cas es tracta de promoure que només les grans embarcacions disposin d'espai d'aigua en detriment de les petites (les quals són les més nombroses i representen un espectre social molt més gran), sinó d'aconseguir progressivament que un percentatge important d'embarcacions puguin estar emmagatzemades fora de l'aigua, amb un menor impacte ambiental, però amb unes prestacions de la mateixa qualitat que les actuals. Es calcula que Catalunya podria oferir fins a 6.400 places en marina seca, a les quals s'hi han d'afegir les 520 que ja existeixen en l'actualitat, suposant un 22 % de l'oferta total el 2015.

Per últim, **a més de la quantitat, també influeixen les dimensions de les eslores.** Durant els darrers anys, s'observa una demanda creixent d'eslores de major longitud. La previsió del Pla de Ports és que, a mig termini, la distribució d'eslores dels nous amarraments construïts sigui la següent

Eslores	Percentatge
L < 6 m	3,0%
6 m < L < 8 m	31,4%
8 m < L < 10 m	18,5%
10 m < L < 12 m	20,3%
12 m < L < 15 m	19,2%
15 m < L < 20m	5,4%
L > 20 m	2,2%
Total	100%

Taula 5. Estimació de distribució per eslores de nous amarraments. Pla de Ports de Catalunya

3. SITUACIÓ LOCAL

3.1 Introducció

L'àmbit geogràfic del projecte és la costa Daurada, un lloc molt turístic que té una potencial demanda dins el mercat nàutic i, comparat amb Girona, té un alt percentatge d'ocupació en temporada baixa.

D'acord al Pla de Ports de Catalunya, atenent als criteris de reequilibri territorial, al sector portuari de Tarragona caldria construir 1.139 amarradors en ports fins el 2010 i 1.139 més entre el 2010 i el 2015, i, d'altra banda, un total de 1.750 places de marina seca, essent el sector amb més creixement. Tot i situar-se al sector de Barcelona, Cubelles es troba a la frontera entre les diferents demarcacions pel que es adient ssumir que pot absorbir par d'aquest increment.

Per altra banda, de l'increment del 16% previst per al sector de Barcelona, l'àrea de Sitges és una zona amb gran demanda, essent Sitges una vila amb una gran activitat turística i ja disposa de tres ports esportius saturats: Port d'Aiguadolç, Port Ginesta i el Port del Garraf.

3.2 Oferta

Les característiques dels ports propers existents són:

- Port d'Aiguadolç (Sitges)

El port d'Aiguadolç està situat entre la platja de Balmins i la platja d'Aiguadolç, al municipi de Sitges de la comarca del Garraf.

Es tracta d'un port de dics convergents. La bocana té una amplada de 50 m i un calat a la bocana d'uns 3 m. El dic de llevant té dos trams de 200 i 280 m, mentre que el dic de ponent té dos trams de 200 i 300 m. Tots dos dics tenen moll adossat en tota la seva longitud. La superfície total del port és de 82.733 m², dels quals 43.000 m² corresponen a mirall d'aigua. La dàrsena de l'oest té cinc pantalans perpendiculars al moll de ribera. D'un pantalà paral·lel als anteriors arrenquen dues palanques. Situat perpendicularment, hi ha un setè pantalà. La capacitat total és per a **742 embarcacions**.

Al port hi ha una àrea d'avarada, rampa, pòrtic elevador i una grua. També hi ha tallers de reparació i manteniment i magatzems. Hi ha una zona d'habitatges a l'interior de la zona de servei portuari que el concessionari ha cedit a tercers per al seu ús durant el període de concessió. L'autorització de la construcció d'habitatges dins de la zona de servei portuària és anterior a l'actual Llei de costes de 1988. El port ofereix, també, una àmplia oferta de restauració i lleure.



Figura 6. Port d'Aiguadolç

- Port de Vilanova i la Geltrú (41° 13' N, 1° 44' E):

El port de Vilanova i la Geltrú es troba a la façana marítima de la vila del mateix nom, al sud de la comarca del Garraf. Ocupa un tram del front marítim de Vilanova i la Geltrú, limita a Llevant amb la platja del Far i a ponent amb la platja de ribes Roges.

El port de Vilanova i la Geltrú és un port de dics convergents. Perpendicularment a la costa arrenquen dos dics: el de llevant i el de ponent, separats uns 720 m, aproximadament. El dic de llevant té tres trams clarament diferenciats: un primer tram perpendicular a la costa i d'uns 700 m de longitud, un segon tram (perpendicular a l'anterior) amb una orientació paral·lela a la línia de costa i d'uns 350 m de longitud i finalment un tercer tram amb planta corba d'uns 650 m de longitud. L'orientació aproximada d'aquest darrer tram és sud-oest. El primer tram del dic de ponent és perpendicular a la costa i té uns 570 m de longitud. El segon tram és perpendicular a l'anterior i té una alineació recta. Del colze del dic de ponent i alineant-se paral·lel a la costa, surt un tercer tram que es prolonga uns 110 m per després girar uns 120° i formar un quart tram de 200 m de llargada. En aquesta zona hi ha una plataforma on està ubicada l'estació marítima (actualment fora de servei).

L'amplada de la bocana és de 180 m, i el calat màxim a la mateixa és d'uns 7 m. La superfície total del port és de 672.228 m², dels quals 461.975 m² corresponen a mirall d'aigua.

L'interior del port acull les dàrsenes pesquera, esportiva i comercial. L'activitat esportiva es concentra a la banda de ponent del port: la zona més propera al passeig marítim està ocupada pel Club Nàutic de Vilanova i la Geltrú (unes instal·lacions amb capacitat per a **812 amarradors**) i la més allunyada per les embarcacions de la nàutica popular.

La zona nord-est del port està ocupada per la dàrsena pesquera, mentre que la zona sud-est del port acull la dàrsena comercial amb un calat que oscil·la entre 6 i 7 m, i té dos molls operatius. Entre les dàrsenes pesquera i esportiva es troba una zona amb una àmplia àrea d'avarada, un pòrtic elevador, grua i un taller de reparació.



Figura 7. Port de Vilanova i la Geltrú

- Port de Segur de Calafell (41° 11.2' N, 1° 36.3' E):

Segur de Calafell és una urbanització que forma part del municipi de Calafell, a la comarca del Baix Penedès. El port, construït al mig de la platja de Calafell, ocupa part del front marítim.

El port està protegit per dos dics: un dic d'uns 500 m a llevant i un contradic de 350 m de longitud a ponent, que arrenquen perpendiculars a la costa i es corben en els seus extrems. La bocana té una amplada de 50 m i un calat de 6 m. El port té a llevant una zona reservada a l'activitat pesquera, que acull part de la flota local. La resta del port l'ocupen l'activitat esportiva, tallers i zona de serveis.

El port té una capacitat de **525 amarratges** per a embarcacions esportives d'entre 7 i 22 m d'eslora. La superfície total del port és de 176.260 m², dels quals 82.899 m² són de mirall d'aigua.



Figura 8. Port de Segur de Calafell

El conjunt d'aquest ports propers constitueixen **una oferta existent d'amarradors esportius de 2079 places.**

3.3 Demanda

Adicionalment a la demanda creixent existent a Catalunya, Cubelles es troba a una zona d'alta demanda d'amarradors esportius, essencialment deguda a la presència de la vila de Sitges.

Amb 3 ports a plena capacitat i dificultats d'ampliació, el port de Cubelles, a més de la demanda pròpia de la seva àrea d'influència i pròpies patges, pot assimilar part d'aquesta demanda degut a les bones comunicacions amb Sitges, principal enclau turístic de la zona.

4. DIMENSIONAMENT PRELIMINAR DE LA FLOTA DEL PORT

4.1 Número total d'amarradors i de marina seca

Atenent al Pla de Ports de Catalunya, el número total d'amarradors al nou port esportiu de Cubelles és de **553 amarradors** (Taula 5.6 del capítol 5 del Pla de Ports). No obstant, cal recordar que aquest resultat es fruit de considerar l'escenari més pessimista quant a creixement previst.

Per altra banda, el Port de la Tèrmica del Foix apareix com a localització favorable per a la disposició d'una marina seca, d'un nombre recomanat de de places de 200-300.

4.2 Distribució per eslores

Tal com s'ha mencionat anteriorment, el Pla de Ports de Catalunya estima la distribució de les eslores en funció del seu horitzó temporal, amb tendència a un augment de les eslores en les noves actuacions.

ESLORA (m)	PERCENTATGE (%)	
	2010	2015
E<6	0,0	0,0
6<E<8	31,4	26,4
8<E<10	21,5	22,5
10<E<12	20,3	21,3
12<E<15	19,2	20,2
15<E<20	5,4	6,4
E>20	2,2	3,2
TOTAL	100,0	100,0

Donat que ens trobem ja al 2015, com a mínim faríem servir aquesta distribució d'eslores.

Taula 6. Estimació de distribució d'eslores

ESLORA (m)	PERCENTATGE (%)	NÚM. AMARRADORS
E<6	0,0	0
6<E<8	26,4	146
8<E<10	22,5	124
10<E<12	21,3	118
12<E<15	20,2	112
15<E<20	6,4	35
E>20	3,2	18
TOTAL	100,0	553

No obstant, cal remarcar que en el moment de redacció del Pla de Ports és preveia el manteniment de la central tèrmica en funcionament. Degut a aquesta casuística canviant, actualment es disposa de més espai d'aigües arrecerades, essent possible augmentar el nombre d'amarradors o, seguint amb la tendència actual, incrementar les eslores.

Taula 7. Distribució de la flota mínima proposada

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 5: Clima marítim

CLIMA MARÍTIM

1. INTRODUCCIÓ	2
2. FONTS DE DADES	2
3. METODOLOGIA I EINES	4
4. CLIMA MIG	5
4.1 Introducció	5
4.2 Clima mig escalar	5
4.3 Clima mig direccional	7
4.3 Relació entre període i alçada d'ona per al clima mig	13
5. CLIMA EXTREMAL	14
5.1 Introducció	14
5.2 Clima extremal escalar	14
5.3 Clima extremal direccional	18
5.4 Relació entre període i alçada d'ona en condicions de temporal.....	20
6. CLIMA EXTREMAL DE DISSENY	21
6.1 Introducció	21
6.2 Període de retorn	21
6.3 Onatge de disseny	26
7. PROPAGACIÓ DE L'ONATGE	27
7.1 Introducció	27
7.2 Teoria lineal	27
7.3 Resultats propagació de disseny	29

1. INTRODUCCIÓ

L'anàlisi del clima marítim que ha de permetre determinar els paràmetres d'onatge necessaris pel disseny de les obres d'ampliació (alçada d'ona, període i direcció), es basa fonamentalment en les ROM (*Recomendaciones para Obras Marítimas*), en particular en la ROM 0.3-91. *OLEAJE*, que inclou una completa caracterització del *Clima Marítim en el Litoral Español*.

Aquest annex recull els resultats tant de l'estudi del clima mig direccional com del l'estudi del clima extremal de l'onatge. El clima mig direccional permet realitzar l'estudi d'agitació interior del port i conèixer, per tant, l'operativitat disponible. Per la seva part, el clima extremal condicionarà el càlcul i disseny de les obres exteriors.

2. FONTS DE DADES

Existeixen diferents fonts de dades sobre les quals realitzar l'anàlisi i aquestes es poden agrupar en tres categories:

- Les dades instrumentals: són adquirides per sensors, principalment boies d'onatge que poden ser de dos tipus: escalars o direccionals. L'avantatge d'aquestes dades és la seva qualitat.
- Les dades visuals: provenen d'observacions realitzades per vaixells en ruta (Word Meteorological Office), i són obtingudes de forma sistemàtica des dels anys 50. El seu avantatge és el gran nombre d'observacions disponibles però la seva informació pot ser esbiaixada, no quedant ben representats els episodis de major contingut energètic.
- Models numèrics de predicció de l'onatge: reproducció de l'onatge a partir d'informació meteorològica. El seu inconvenient és la necessitat de calibrar els models i el cost computacional que suposa.

Al cas del litoral català hi ha 7 boies costaneres i 2 situades a aigües més profundes. A la Figura 1 es mostra la disposició d'aquestes, tot indicant si pertanyen a la Xarxa d'Instrumentes Oceanogràfics de Catalunya (XIOM) o a Puertos del Estado.

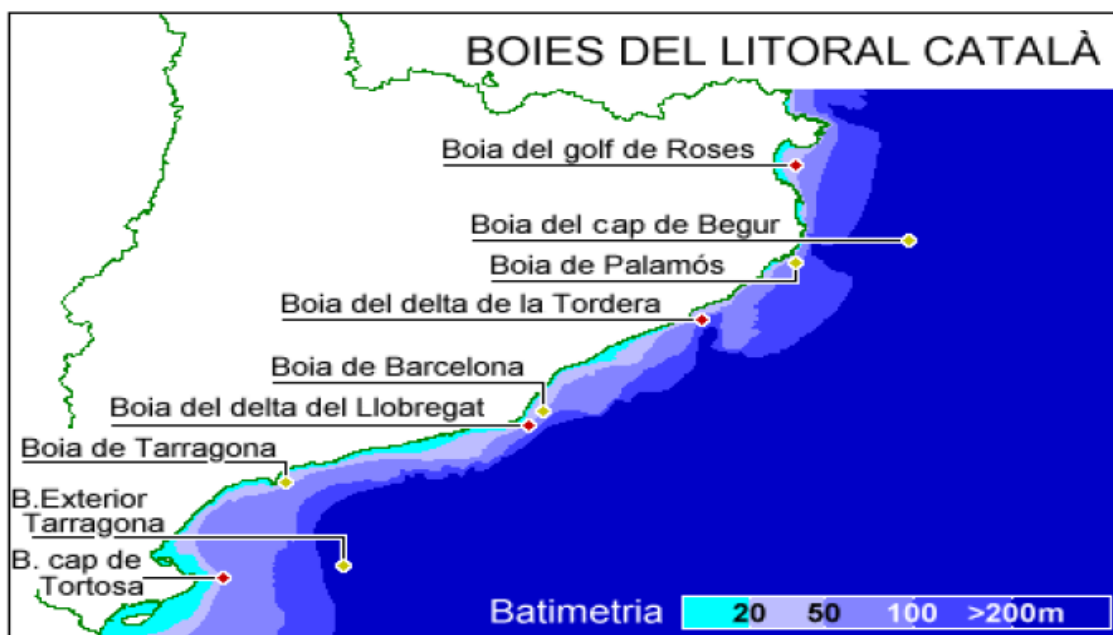


Figura 1. Situació dels punts de mesurament al llarg del litoral català amb instrumentació de la Generalitat de Catalunya (punt vermell) i de Puertos del Estado (punt groc). *Generalitat de Catalunya*

D'altra banda es disposen de punts d'informació anomenats punts WANA, de Puertos del Estado, (veure la

) que són prediccions realitzades a partir de camps de vent. Els camps de l'onatge es generen utilitzant un model numèric que s'anomena WAM. Aquesta aplicació és un model espectral de tercera generació que resol l'equació de balanç de l'energia sense establir cap hipòtesi prèvia sobre la forma de l'espectre de l'onatge. Al Mediterrani la resolució del model és de 0,125 graus (15 km).

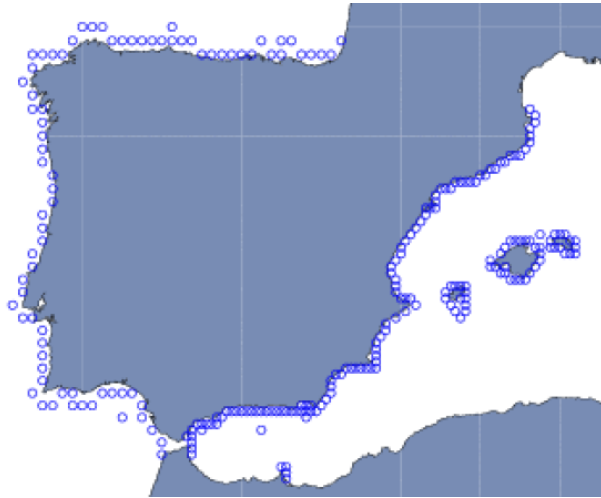


Figura 2. Punts WANA al litoral espanyol. *Puertos del Estado*

Per últim, disposem dels punts SIMAR, què són una millora de la xarxa WANA. El conjunt de dades SIMAR està format per series temporals de paràmetres de vent i onatge procedents del modelat numèric. Es tracta també de dades simulades i no pertanyen a mesures directes de la natura.

Les series SIMAR són producte de la concatenació de dos conjunts de dades: SIMAR-44 i WANA, oferint dades des del 1958 fins a l'actualitat. El conjunt SIMAR s'obté a partir de reanàlisis numèrics d'alta resolució a l'interval 1958-2000. El subconjunt WANA procedeix de la part de diagnosi o anàlisi del sistema de predicció de l'estat del mar que Puertos del Estado ha desenvolupat en col·laboració amb l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET).

Per a generar els camps d'onatge s'ha utilitzat el model numèric WAM per a les dades SIMAR-44 i els models WAM i WaveWatch per a les dades WANA. Ambdós són models espectrals de tercera generació que resolen l'equació de balanç d'energia sense establir cap hipòtesi a priori sobre la forma del espectre de l'onatge.

La resolució espacial és variable i les dades tenen una cadència de 3 hores, però representen valors mitjans horaris.

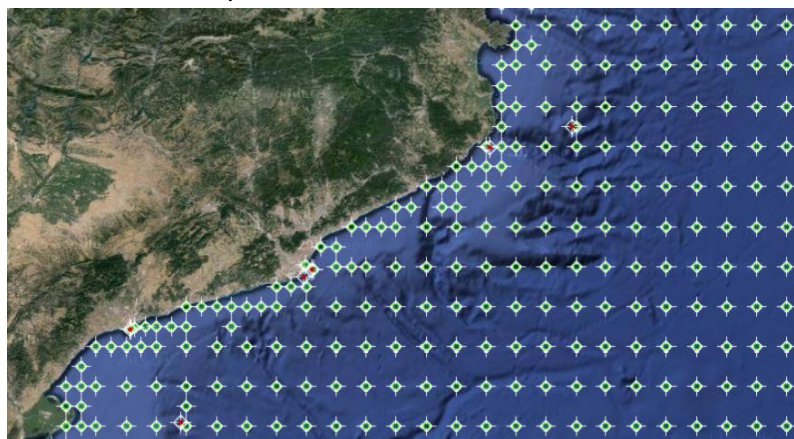


Figura 3. Xarxa SIMAR al litoral català. *Puertos del Estado*

Les dades de les boies tenen major precisió en les observacions obtingudes que les dades WANA, que estan limitades a la tria i calibració del model així com la validesa de les dades de vent d'entrada, però presenten dos limitacions importants: no donen

informació direccional (excepte en el cas de la boia de Tortosa) i el registre no és continu, existint buits.

Per a l'elaboració d'aquest projecte, han estat utilitzades del dades del punt SIMAR 2104134, per ser el més rellevant per situació geogràfica, com es pot apreciar a la Figura 5.



Figura 4. Característiques del punt SIMAR emprat. *Puertos del Estado*



Figura 5. Localització punt SIMAR envers àmbit d'actuació. *Puertos del Estado*

3. METODOLOGIA I EINES

Per a realitzar els càlculs del clima marítim s'ha utilitzat el software de computació R, especialitzat en càlculs estadístics. Es tracta d'un software gratuït, utilitzat a l'Escola i que disposa d'una gran comunitat que ha desenvolupat múltiples paquets per a aplicacions concretes.

El fet de programar tot el procés permet poder automatitzar-lo i disposar d'ell per a futurs projectes. A més, en alguns casos permet fer directament càlculs que no serien possibles amb altres programes sense parades intermèdies, com amb l'Excel, que ens poden donar millors ajusts gràcies al poder computacional dels ordinadors

4. CLIMA MIG

4.1 Introducció

El règim mig es pot definir com el conjunt d'estats d'onatge que poden ocórrer en condicions normals. Així doncs, el règim mig està directament relacionat amb les condicions mitjanes d'operativitat. Per exemple, a partir del clima mig es fan estudis d'agitació interior del port, càlcul d'afectacions de la dinàmica litoral, etc. En el cas d'un port, és essencial conèixer quin és el temps promig en què la bocana i/o algun moll pot estar inoperatiu.

El règim mig d'onatge és una relació dels diferents nivells d'alçada d'ona i període i la seva probabilitat de no ser superats en un període de temps igual a l'any mig. En el cas de l'onatge, la representació del règim mig es realitza mitjançant una distribució estadística que defineix el percentatge de temps en que, durant l'any mig, l'alçada d'ona (o el període) no excedeix un determinat valor.

4.2 Clima mig escalar

En el règim mig escalar s'estudia la funció de distribució estadística que defineix la probabilitat d'excedència d'un determinat valor de la variable de l'alçada significant en un any.

Per a fer-ho, s'aproxima la probabilitat de que se superi una certa alçada com:

$$F(H_s) = P(H_s < H_s^*) = \frac{\text{temps en que } H_s < H_s^*}{\text{temps total} + 1}$$

i s'ajusta una funció de distribució als punts obtinguts mitjançant el tractament de les dades. Les funcions de distribució més utilitzades són la Lognormal, l'Exponencial i la Weibull. Com és habitual, la funció escollida per descriure el règim mig és la funció Weibull degut a la seva senzillesa i consistència, on la seva probabilitat de no excedència es defineix com:

$$F(H_s) = P(H_s < H_s^*) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - A}{B} \right)^C \right]$$

On, H_s és l'altura d'ona considerada; A el paràmetre que defineix l'origen de la distribució, el qual ha de ser positiu; B un paràmetre; i C un paràmetre de forma que comprèn valors entre 0,5 i 3,5. Existeixen diversos mètodes per obtenir aquests paràmetres estadístics a partir de les dades empíriques:

- Mètode de la màxima versemblança: es maximitza la funció de màxim versemblança.
- Mètode dels moments mostrals: s'igualen els valors teòrics i empírics de diferents moments mostrals (mitjana, variància...).
- Mètode gràfic per ajust de mínims quadrats.

El mètode que s'ha emprat és el dels mínims quadrats, ja que la resta no dona tanta importància als valors alts, els quals són d'especial interès. El càlcul s'ha realitzat mitjançant la funció NLS (non-linear least squares) de R. Com que l'alçada d'ona mínima de que es disposava era de zero i es volia fer el millor ajust possible, s'ha programat la funció de manera que si $H_s < A$ es prengui 0 i no un valor negatiu (doncs si no, al elevar-ho a C podria ser que s'obtingués un nombre complex, cosa que no tindria sentit).

Els resultats han estat:

Paràmetre	Valor
A	0.2168
B	0.2956
C	0.9329

Taula 1. Paràmetres de l'ajust d'una Weibull al clima mig

Amb un coeficient $R^2 = 0,9959$.

Així doncs, la funció de distribució de Weibull referent a l'alçada d'ona significant és la següent:

$$F(H_s) = P(H_s < H_s^*) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,2168}{0,2956} \right)^{0,9329} \right]$$

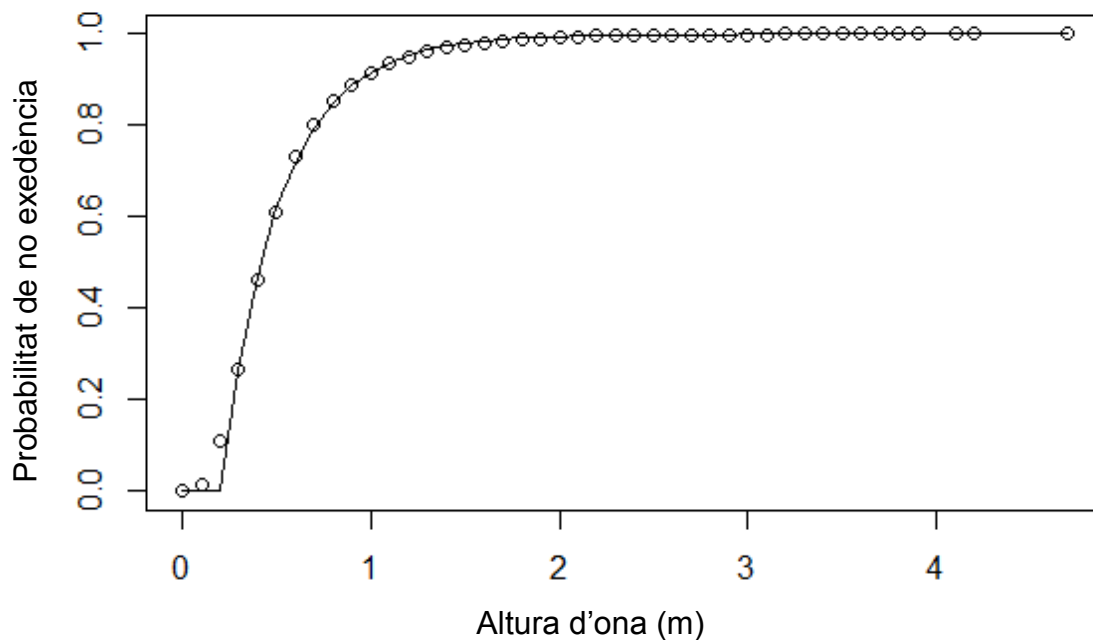


Figura 6. Ajust per mínims quadrats de la funció Weibull en règim mig escalar

4.3 Clima mig direccional

La informació direccional permet estimar l'operabilitat del port d'una manera més acurada, ja que s'incorporen les direccions predominants de l'onatge. Es consideren 16 sectors de l'onatge en què cadascú avarca 22,5°.

Una primera aproximació al règim mig d'onatge direccional, en cas de comptar només amb dades escalars, consisteix a aplicar uns coeficients de repartiments, K_{α} , indicats a la ROM 0.3-91. En el nostre cas, aquests coeficients serien:

	E	ESE	SE	SSE	S	SSW
K_{α}	0,9	0,9	0,8	0,8	0,75	0,75

Taula 2. Coeficients de repartiment per la zona VIII del litoral espanyol

Una segona aproximació, la que utilitzarem al disposar de dades direccional, consisteix en obtenir la distribució de l'onatge enregistrat per sectors de procedència i alçades d'ona. Així s'obtenen les roses d'onatge, una representació gràfica on és possible identificar els sectors dominants en la distribució d'onatge d'una zona. Cada sector es representa amb un braç de la rosa. La seva longitud és proporcional a la probabilitat de presentació de cada sector, calculada com la freqüència relativa mostral. Tenen l'avantatge de tenir un alt grau de síntesi. D'aquesta forma es pot veure visualment quins són els sectors que predominen. La discretització en alçades d'ona permet determinar quins són els sectors més energètics.

A continuació es mostren roses d'onatge del punt SIMAR estudiat, tant la més recent disponible (2014, 2013 i 2012, Figures 7-9) com la síntesi de totes les dades històriques (1958-2014, Figura 10). Les direccions són direccions procedència i es pot apreciar clarament un preeminència de les direccions E a SSW

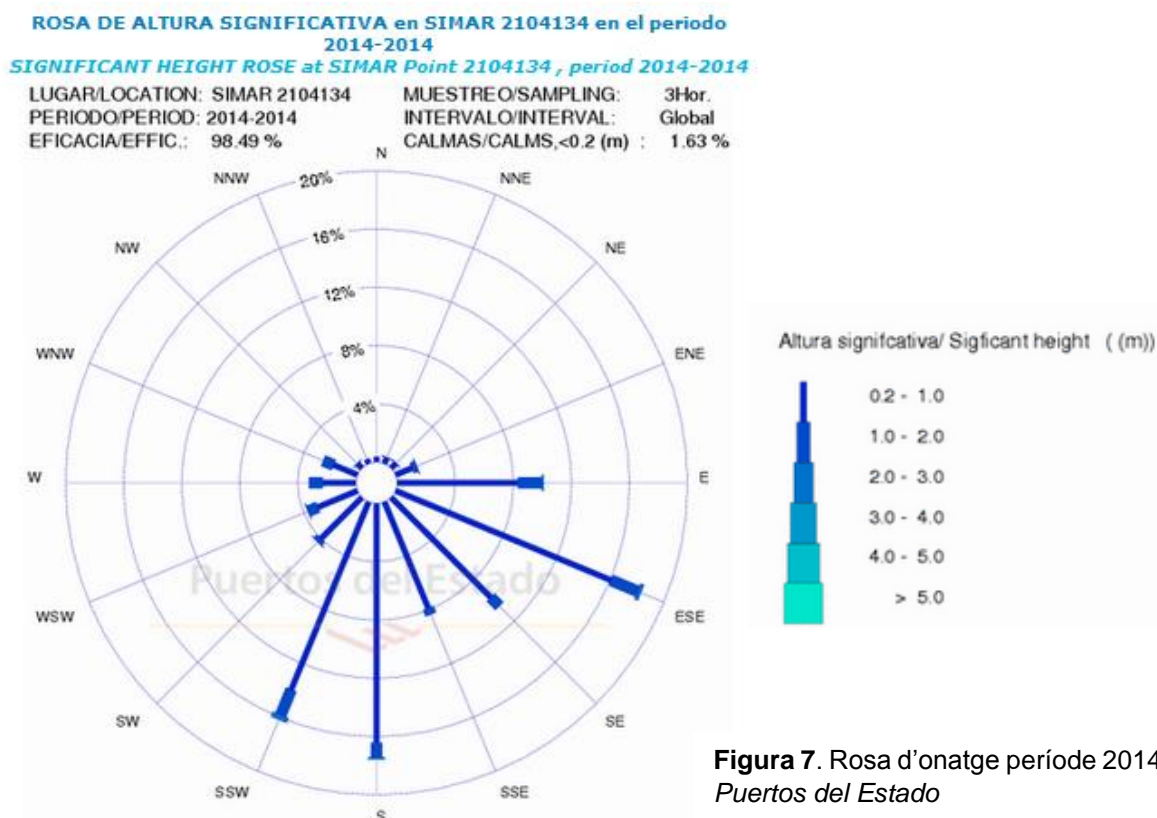


Figura 7. Rosa d'onatge període 2014.
Puertos del Estado

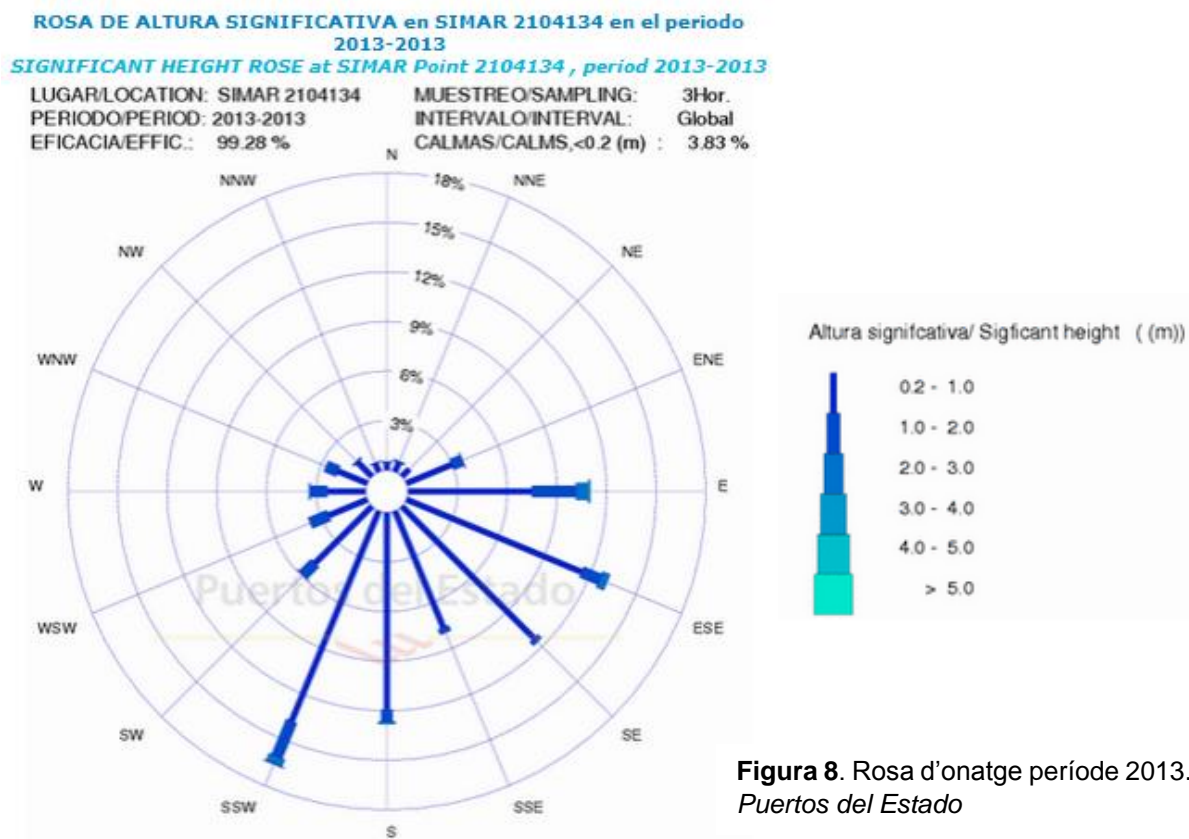


Figura 8. Rosa d'onatge període 2013.
 Puertos del Estado

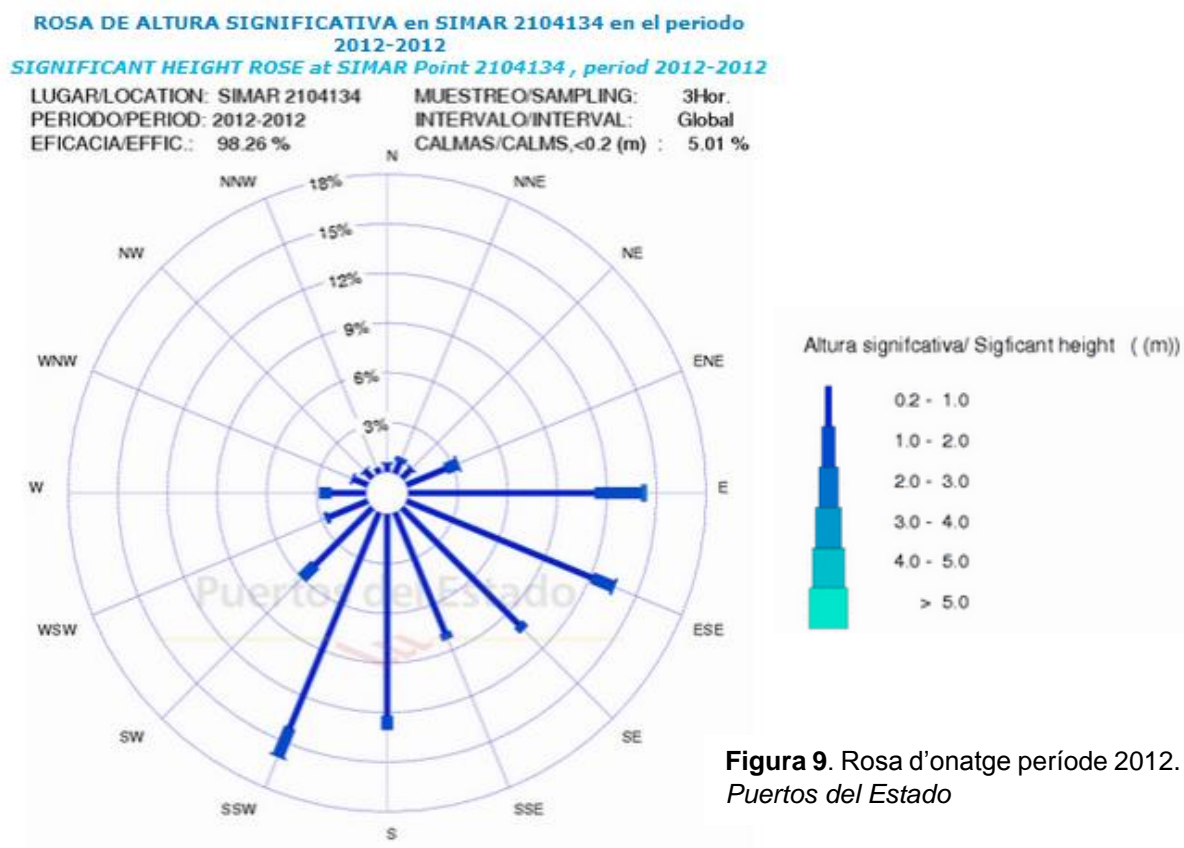


Figura 9. Rosa d'onatge període 2012.
 Puertos del Estado

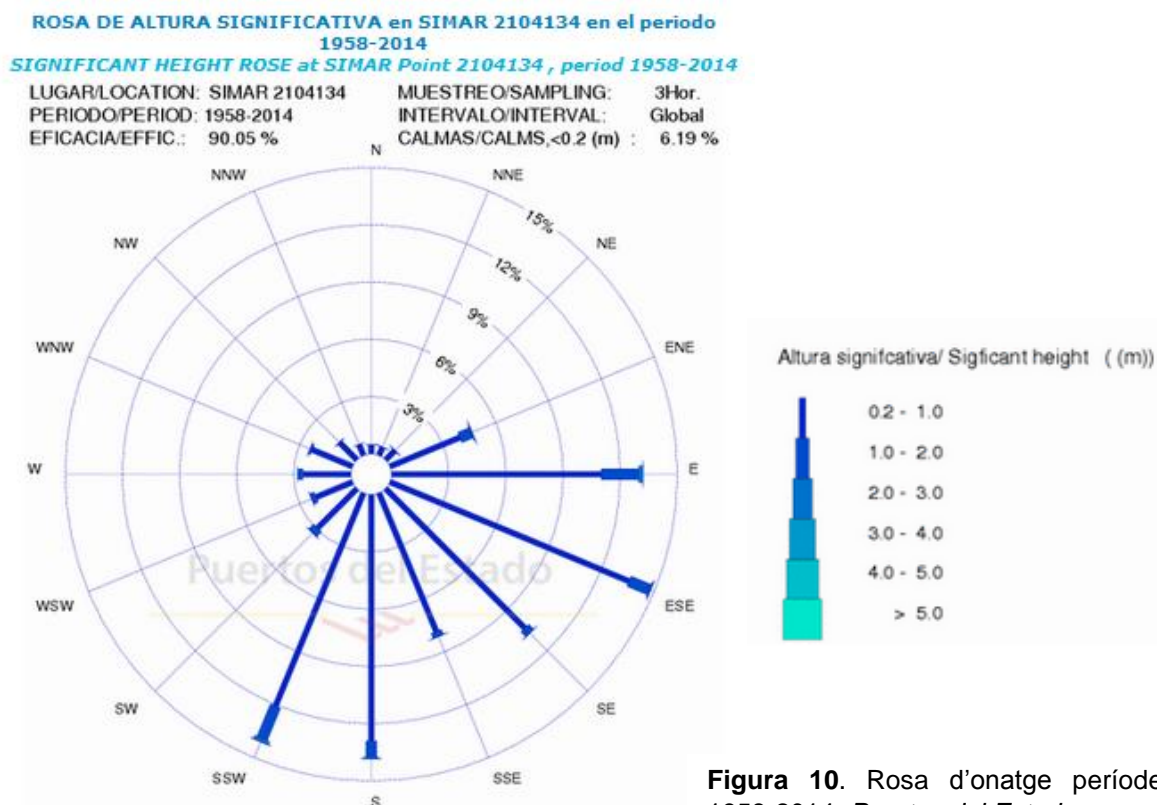


Figura 10. Rosa d'onatge període 1958-2014. *Puertos del Estado*

Per tal de conèixer la funció de probabilitat de l'altura d'ona significant en cada direcció, s'han ajustat distribucions Weibull al clima d'onatge mig per a cada direcció seguint el mateix procediment que amb el clima mig escalar. A la taula següent s'adjunten les freqüències direccionals i els paràmetres resultants dels ajustos de Weibull a les dades.

Direcció	Angle (°)	N	%	A	B	C
N	0	861	1%	0.09	0.42	1.78
NNE	22.5	869	1%	0.08	0.44	1.66
NE	45	1294	1%	0.06	0.43	1.62
ENE	67.5	8033	5%	0.14	0.45	1.16
E	90	23804	14%	0.21	0.44	1.01
ESE	112.5	26648	16%	0.15	0.37	1.22
SE	135	19626	11%	0.21	0.21	1.01
SSE	157.5	15047	9%	0.22	0.19	0.94
S	180	25164	15%	0.16	0.30	1.13
SSW	202.5	26157	15%	0.14	0.43	1.06
SW	225	6405	4%	0.14	0.45	1.33
WSW	247.5	4297	3%	0.14	0.48	1.42
W	270	5021	3%	0.15	0.52	1.56
WNW	292.5	4207	2%	0.24	0.31	1.17
NW	315	2219	1%	0.22	0.25	1.13
NNW	337.5	1040	1%	0.08	0.41	2.09

Taula 3. Paràmetres de l'ajust de distribucions Weibull per al clima mig direccional

Per a calcular les taules de contingència, s'han separat les observacions per direcció i període i alçada a trams i s'han calculat les corresponents freqüències absolutes:

Direcció: ENE		Freqüència Relativa de la direcció: 0.049						
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	3.52E-05	0.003116	0.006328	0.010003	0.005718	0.000242	0
	0,5-1	0	0.000205	0.002087	0.006141	0.008052	0.001211	1.10E-05
	1-1,5	0	0	0.000242	0.001114	0.001988	0.001019	5.06E-05
	1,5-2	0	0	1.98E-05	0.00017	0.000628	0.000317	1.32E-05
	2-2,5	0	0	0	2.20E-05	5.72E-05	0.000178	3.96E-05
	2,5-3	0	0	0	0	5.95E-05	6.61E-05	2.64E-05
	3-3,5	0	0	0	6.61E-06	0	1.32E-05	3.96E-05
	3,5-4	0	0	0	0	0	0	0
	4-4,5	0	0	0	0	6.61E-06	0	0
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0

Direcció: E		Freqüència Relativa de la direcció: 0.141						
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	7.49E-05	0.020471	0.032496	0.014403	0.002323	5.72E-05	0
	0,5-1	0	0.002123	0.019797	0.021471	0.007079	0.000394	1.76E-05
	1-1,5	0	8.81E-06	0.001841	0.005646	0.004996	0.000674	4.40E-06
	1,5-2	0	0	0.000128	0.001442	0.002123	0.000934	6.61E-06
	2-2,5	0	0	0	0.000229	0.000731	0.000462	5.95E-05
	2,5-3	0	0	0	3.08E-05	0.000258	0.000126	3.96E-05
	3-3,5	0	0	0	4.40E-06	5.72E-05	8.59E-05	3.30E-05
	3,5-4	0	0	0	0	2.20E-06	3.30E-05	6.61E-06
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	6.61E-06
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	6.61E-06

Direcció: ESE		Freqüència Relativa de la direcció: 0.156						
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	7.27E-05	0.043294	0.043505	0.011124	0.001066	4.40E-05	2.20E-06
	0,5-1	0	0.003356	0.02238	0.01765	0.003047	2.20E-05	2.64E-05
	1-1,5	0	1.32E-05	0.000612	0.004829	0.002233	0.000101	0
	1,5-2	0	0	1.76E-05	0.000923	0.000942	0.000128	0
	2-2,5	0	0	0	0.00011	0.000328	0.00013	0
	2,5-3	0	0	0	1.10E-05	0.000108	3.52E-05	0
	3-3,5	0	0	0	0	2.64E-05	2.64E-05	0
	3,5-4	0	0	0	0	0	0	0
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	0
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0

Direcció: SE		Freqüència Relativa de la direcció: 0.116						
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	0.000247	0.054068	0.029871	0.006408	0.000586	2.86E-05	0
	0,5-1	0	0.003697	0.009365	0.007187	0.000892	6.61E-05	0
	1-1,5	0	2.20E-06	0.000253	0.001513	0.000689	7.93E-05	0
	1,5-2	0	0	2.20E-06	0.00033	0.000121	2.64E-05	0
	2-2,5	0	0	0	2.20E-05	4.84E-05	0	0
	2,5-3	0	0	0	6.61E-06	0	0	0
	3-3,5	0	0	0	0	6.61E-06	0	0
	3,5-4	0	0	0	0	0	0	0
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	0
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0

Direcció:		SSE	Freqüència Relativa de la direcció:						0.089
		Període (s)							
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	
Alçada (m)	0-0,5	0.000337	0.045016	0.020051	0.004267	0.000383	8.81E-06	0	
	0,5-1	0	0.003219	0.006866	0.005179	0.000773	7.05E-05	0	
	1-1,5	0	6.61E-06	0.000295	0.001251	0.000324	3.74E-05	0	
	1,5-2	0	0	8.81E-06	0.000306	8.37E-05	1.54E-05	0	
	2-2,5	0	0	2.20E-06	2.64E-05	2.64E-05	0	0	
	2,5-3	0	0	0	1.98E-05	0	0	0	
	3-3,5	0	0	0	6.61E-06	1.32E-05	0	0	
	3,5-4	0	0	0	0	6.61E-06	0	0	
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	0	
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0	

Direcció: S		Freqüència Relativa de la direcció: 0.148						
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	0.000438	0.067519	0.032976	0.003389	0.000405	2.64E-05	0
	0,5-1	0	0.003395	0.021678	0.008367	0.001477	0.000128	0
	1-1,5	0	0	0.000757	0.004501	0.000572	0.000145	0
	1,5-2	0	0	1.10E-05	0.001064	0.00046	4.62E-05	0
	2-2,5	0	0	0	0.000154	0.00039	2.20E-05	0
	2,5-3	0	0	0	2.86E-05	0.000198	6.61E-06	0
	3-3,5	0	0	0	0	3.30E-05	1.32E-05	0
	3,5-4	0	0	0	0	6.61E-06	6.61E-06	0
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	0
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0

Direcció: SSW		Freqüència Relativa de la direcció: 0.152						
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	0.000216	0.058157	0.029012	0.003726	0.000341	2.42E-05	0
	0,5-1	0	0.00382	0.020306	0.015812	0.002466	0.000176	0
	1-1,5	0	8.81E-06	0.001026	0.008761	0.002206	0.000363	7.93E-05
	1,5-2	0	0	1.98E-05	0.002286	0.001293	0.00022	5.28E-05
	2-2,5	0	0	0	0.000531	0.000575	0.000176	1.10E-05
	2,5-3	0	0	0	1.32E-05	0.000231	5.72E-05	0
	3-3,5	0	0	0	0	6.61E-05	1.32E-05	0
	3,5-4	0	0	0	0	0	0	0
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	0
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0

Direcció: SW		Freqüència Relativa de la direcció:						0.035
		Període (s)						
		0-2	2-4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14
Alçada (m)	0-0,5	9.03E-05	0.010455	0.006487	0.001891	0.000205	6.61E-06	0
	0,5-1	0	0.001684	0.004736	0.004598	0.00148	0.000181	1.98E-05
	1-1,5	0	2.64E-05	0.000299	0.001326	0.000678	0.000313	1.54E-05
	1,5-2	0	0	6.61E-06	0.000152	0.000172	0.000128	1.98E-05
	2-2,5	0	0	6.61E-06	3.52E-05	2.42E-05	1.98E-05	2.64E-05
	2,5-3	0	0	0	6.61E-06	0	0	0
	3-3,5	0	0	0	0	0	0	0
	3,5-4	0	0	0	0	0	0	0
	4-4,5	0	0	0	0	0	0	0
	4,5-5	0	0	0	0	0	0	0

Taules 4-11. Taules de contingència H/T per direccions

4.3 Relació entre període i alçada d'ona per al clima mig

La relació entre l'alçada d'ona significant i el període de pic per al clima mig s'ha obtingut a partir de les mateixes dades. Representant gràficament el conjunt de dades s'obté la Figura 4, on es pot comprovar que ambdues variables són proporcionals, de manera que al augmentar l'alçada d'ona, també augmenta el període de pic. S'ha aproximat el període com a funció de l'alçada de la següent forma:

$$T_p = A \cdot H_s^B + C$$

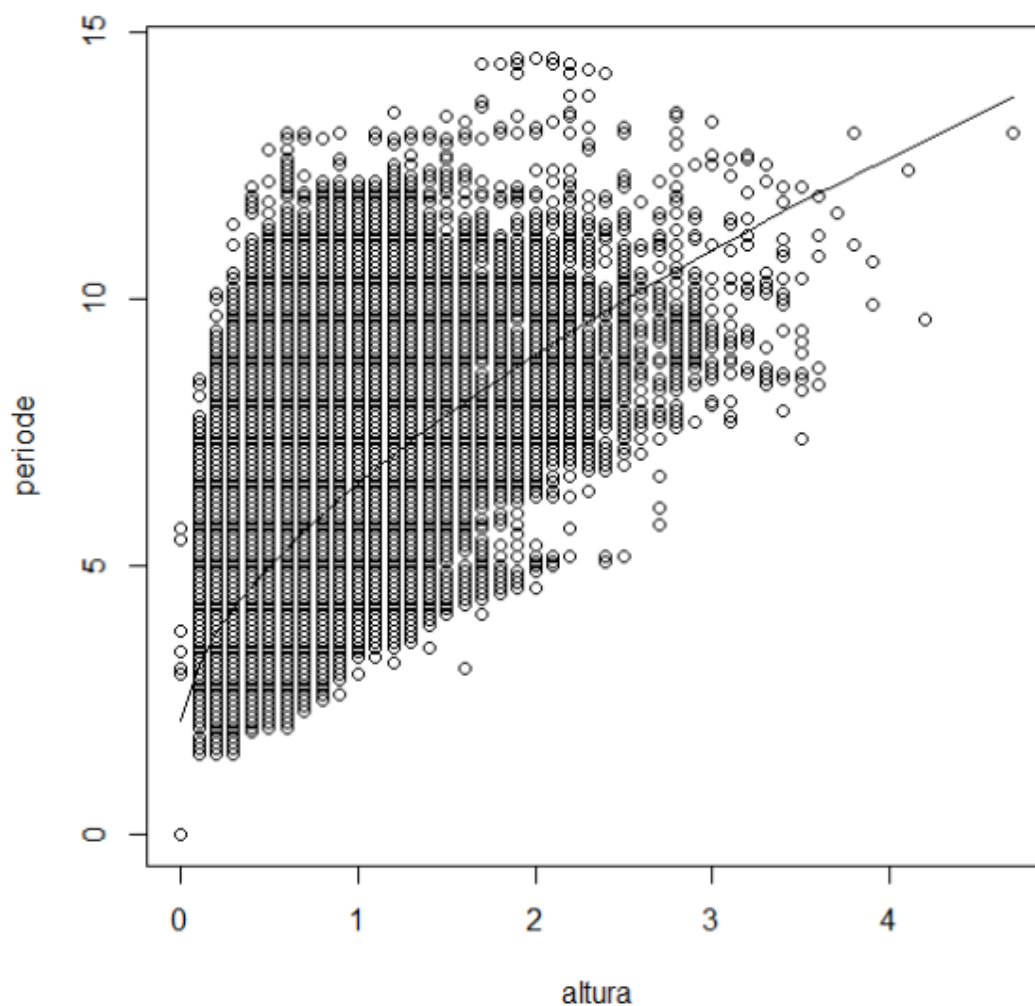


Figura 11. Relació entre l'alçada d'ona significant i el període de pic

Com al cas anterior, s'ha ajustat la corba per mínims quadrats obtenint els paràmetres:

Paràmetre	Valor
A	4,4142
B	0,6254
C	2,1349

Taula 12. Paràmetres de l'ajust de la corba H-T

De manera que l'aproximació queda:

$$T_p = 4,886 \cdot H_s^{0,5448} + 1,6489$$

5. CLIMA EXTREMAL

5.1 Introducció

La seguretat i l'operativitat d'una instal·lació a la costa pot estar condicionada per l'acció de l'onatge en situacions de temporal. És a dir, en situacions on l'altura de les ones assoleix una intensitat poc freqüent.

Amb la finalitat d'acotar el risc que pateix una instal·lació degut a l'acció de l'onatge i efectuar un dimensionament de les estructures de protecció adient, és necessari tenir una estimació de la freqüència o probabilitat en la que es presenten temporals que superen una certa altura d'ona significant. Un règim extremal d'onatge és precisament un model estadístic que descriu la probabilitat amb que es pot presentar un temporal d'una certa altura de risc.

L'objectiu principal de l'anàlisi es poder caracteritzar els temporals o successos extrems per tal de determinar les accions de disseny a suportar per l'obra marítima. Aquest càlcul depèn del nivell de risc i de la seva vida útil, els quals es defineixen a la ROM 0.2-90. D'altra banda, el clima extremal també s'utilitza per estudiar les accions màximes que pot patir l'estructura en les seves diferents fases de construcció.

5.2 Clima extremal escalar

El règim extremal escalar ve caracteritzat per una funció de distribució dels valors extrems de la variable designada com altura d'ona significant (H_s). Aquesta funció relacionarà els valors màxims previsibles d'aquesta variable amb la probabilitat de que aquests valors no siguin superats en el termini d'un any.

Els mètodes per l'anàlisi extremal són:

- Mètode de la mostra total: s'utilitza la teoria d'extrems a partir de la funció de probabilitat de no excedència d'un any climàtic mig, usant la totalitat de les dades: $\phi(H_s) = [F(H_s)]^{n(H_s)}$.
- Mètode dels valors extrems: parteix dels valors extrems registrats en un cert període de temps i, per tant, només s'analitza una mostra reduïda de dades. És el més utilitzat però requereix un conjunt de dades molt major que l'anterior. Aquest es subdivideix en dos grups:
 - Mètode dels màxims anuals: prenent com a succés extrem els màxims anuals.
 - Mètode dels valors pics (POT: *Peak Over Threshold*): els successos extrems són els que ocorren en condicions de tempesta.

Amb la finalitat de determinar la funció que millor s'ajusti a la sèrie de dades disponibles, s'aplicarà el mètode dels màxims relatius sobre un valor llindar (mètode POT: *Peak Over Threshold*) ja que, com indica la normativa, és preferible al mètode dels màxims anuals.

Mentre que el mètode dels màxims anuals pren com a succés extrem el màxim anual, el mètode POT considera successos extrems tots aquells que ocorren en condicions de tempesta. Habitualment, s'estableixen tres característiques bàsiques:

- Llindar d'alçada significant a partir del qual es considera temporal. Degut a que la zona de projecte es troba dins de l'Àrea VIII, aquest llindar pren el valor de 2 m (ROM 0.3-91, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).
- Duració mínima del temporal: s'estableix en 6 h. Els temporals de la costa catalana tenen una duració habitual d'unes 12 a 18 hores.

- Duració mínima entre temporals per tal de que es puguin considerar independents: es considera de 4 dies.

Els passos a seguir són els següents:

1. Selecció d'aquells temporals independents, és a dir, aquells temporals que compleixin les següents premisses:
 - a. Temporals amb una duració superior a 6 hores i com a màxim 48 hores. Els temporals de la costa catalana tenen una duració habitual d'unes 12 a 18 hores.
 - b. Altura d'ona significant màxima ($H_{s,max}$) igual o superior a un valor llindar ($H_{Llindar}$), fixat prèviament d'acord a la normativa.

Tenint en compte que la zona del projecte es troba dins l'Àrea VIII, aquest valor llindar pren un valor de 2m (ROM 0.3-91, Figura 8).

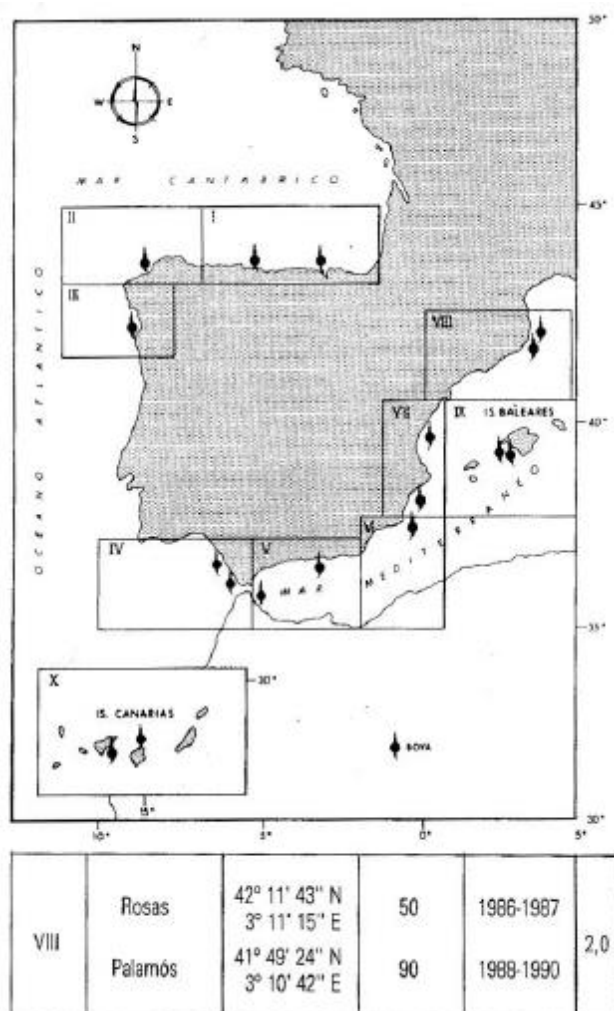


Figura 12. Valors mínims de temporal segons la ROM 0.3-91

2. Ordenació del nombre de temporals independents que hem detectat en ordre decreixent segons el valor de la variable $H_{s,max}$.

3. Establiment de la probabilitat de no excedència de cada una de les altures d'ona significants màximes, ajustant les dades mitjançant una funció de distribució de tipus Weibull (tres paràmetres a determinar: A, B i C) i utilitzant la formulació de probabilitat de Petruskas- Agaard:

$$F(H_{s,max}) = P(H_{s,max} < H_{s,max}^*) = 1 - \frac{i - 0.2 - 0.27 \cdot C^{-0.5}}{N_T + 0.2 + 0.23 \cdot C^{-0.5}}$$

on N_T és la llargada de la mostra, C el paràmetre de forma i i és un índex comptador que va de 1 a N_T , de manera que les alçades estiguin ordenades de manera decreixent.

Com que la funció de probabilitat empírica depèn de C, per tal d'evitar haver d'iterar sobre el valor de C s'ha optat per obtenir els paràmetres de la funció Weibull fent l'ajust sobre l'índex enlloc de sobre la probabilitat. Igualant les funcions de distribució de probabilitat de la formulació empírica i de la distribució Weibull, i aïllant l'índex obtenim:

$$1 - \frac{i - 0.2 - 0.27 \cdot C^{-0.5}}{N_T + 0.2 + 0.23 \cdot C^{-0.5}} \cong 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - A}{B} \right)^C \right]$$

$$i \cong \left(\exp \left[- \left(\frac{H_s - A}{B} \right)^C \right] \right) \cdot (N_T + 0.2 + 0.23 \cdot C^{-0.5}) + 0.2 + 0.27 \cdot C^{-0.5}$$

Sobre aquesta equació s'ha fet l'ajust emprant com en el cas del clima mig la funció NLS de R. Els resultats han estat:

Paràmetre	Valor
A	1,9510
B	0,4899
C	1,0238

Taula 13. Paràmetres de l'ajust de Weibull al clima extremal

Amb un coeficient $R^2 = 0,9847$

Resultant la funció de distribució de Weibull referent a l'alçada d'ona significant següent:

$$F(H_s) = P(H_s < H_s^*) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 1,9510}{0,4899} \right)^{1,0238} \right]$$

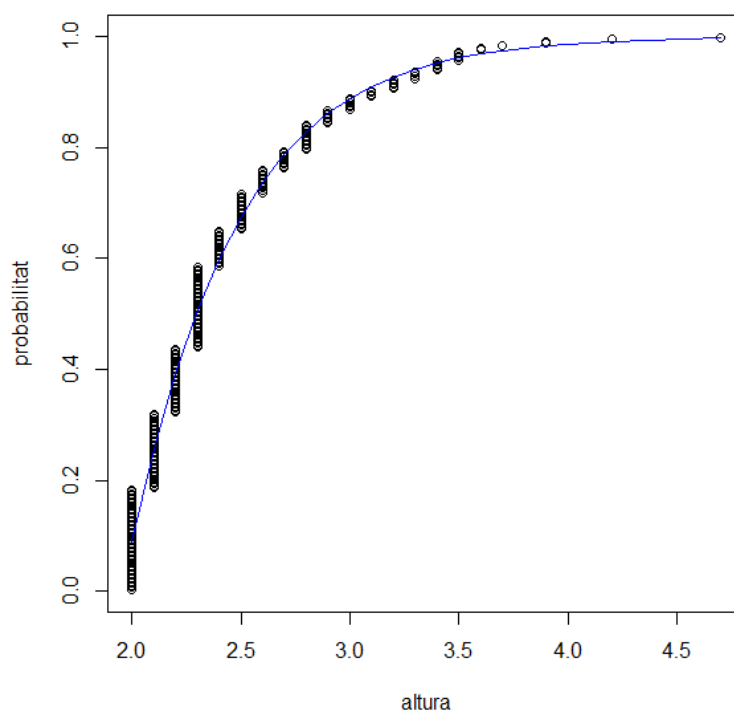


Figura 13. Ajust per mínims quadrats de la funció Weibull en regim extremal escalar

La probabilitat d'excedència anual, és a dir, la probabilitat de que el màxim temporal transcorregut en un any, tingui una altura d'ona significant superior a un cert valor establert, està donada per la següent expressió:

$$P_a(H_a) = 1 - e^{-\lambda \cdot (1 - F(H_a))}$$

On λ és el nombre mig de temporals en un any. En el nostre cas, és 4,77.

Un cop determinada la funció de distribució de l'alçada d'ona cal relacionar-la amb el període de retorn. Aquest es defineix com el valor promig de temps que ha de passar entre dos successos extrems entre dos temporals amb una intensitat excedint un cert llindar. La relació entre el període de retorn i la probabilitat de no excedència ve donada per la següent equació:

$$T_r = \frac{1}{(1 - F(H_s))\lambda}$$

on λ és el número de temporals mitjà a l'any definit com:

$$\lambda = \frac{N_t}{N}$$

on N_t és el número de temporals i N el número d'anys de la mostra. En el nostre cas, tal i com s'ha dit anteriorment, $\lambda = 4,77$

Tr (anys)	F(Hs)	Hs (m)
1	0.8319	2,71
5	0.9664	3,46
10	0.9832	3,79
20	0.9916	4,11
25	0.9933	4,21
50	0.9966	4,53
100	0.9983	4,85
500	0.9997	5,58

Taula 14. Hs per a diferents període de retorn

5.3 Clima extremal direccional

De manera general, la distribució de probabilitat es el producte de la probabilitat escalar en la direcció en qüestió per la probabilitat d'aparició del sector. Degut a que la població de dades per cada sector es veu reduïda, disminuint la rigidesa estadística al treballar amb mostres més reduïdes, es recorre a la determinació dels coeficients de direccionalitat K_α tal i com proposa la ROM 0.3-91.

Per obtenir aquest coeficients, es duen a terme els següents passos:

- Per cada règim direccional de l'onatge (clima mig d'un sector d'incidència) s'obté un valor de l'alçada d'ona H_α , calculada com la mitjana entre els valors d'alçada associats a les probabilitats de no excedència de, respectivament, 0.99 ($H_{0,99}$) i 0.999 ($H_{0,999}$). Els valors de $H_{0,99}$ i $H_{0,999}$ es calculen amb la funció de probabilitat acumulada de Weibull, emprant els paràmetres descrits per a cada una de les direccions d'onatge a la Taula 3.
- Seguidament, es defineix K_α com el quocient de H_α entre el valor màxim de tots els H_α obtinguts.

Els resultats d'aquest anàlisi es mostren a continuació.

Direcció	Angle (°)	N	%	$H_{0,99}$	$H_{0,999}$	H_α	K_α
N	0	861	1%	1,09	1,34	1,22	0,46
NNE	22,5	869	1%	1,19	1,50	1,34	0,51
NE	45	1294	1%	1,17	1,49	1,33	0,50
ENE	67,5	8033	5%	1,84	2,55	2,20	0,83
E	90	23804	14%	2,17	3,14	2,65	1,00
ESE	112,5	26648	16%	1,44	1,95	1,70	0,64
SE	135	19626	11%	1,14	1,61	1,37	0,52
SSE	157,5	15047	9%	1,19	1,71	1,45	0,55
S	180	25164	15%	1,33	1,83	1,58	0,59
SSW	202,5	26157	15%	1,94	2,78	2,36	0,89
SW	225	6405	4%	1,56	2,06	1,81	0,68
WSW	247,5	4297	3%	1,55	2,02	1,79	0,67
W	270	5021	3%	1,52	1,92	1,72	0,65
WNW	292,5	4207	2%	1,37	1,84	1,61	0,61
NW	315	2219	1%	1,20	1,62	1,41	0,53
NNW	337,5	1040	1%	0,94	1,12	1,03	0,39

Taula 15. Obtenció dels coeficients de direccionalitat per clima extremal.

A partir dels coeficients K_α obtinguts es troben les alçades d'ona en aigües profundes associades a cada període de retorn i a cada direcció efectiva.

$$H_\alpha = K_\alpha \cdot H_{\text{extremal}}$$

Obtenint els resultats de la taula següent (Taula 16)

K_{α}	Direcció/Tr	1 any	5 anys	10 anys	20 anys	25 anys	50 anys	100 anys	500 anys
0.46	N	1.25	1.59	1.74	1.89	1.94	2.08	2.23	2.57
0.51	NNE	1.38	1.77	1.93	2.09	2.15	2.31	2.47	2.85
0.5	NE	1.35	1.73	1.89	2.05	2.10	2.26	2.42	2.79
0.83	ENE	2.25	2.87	3.14	3.41	3.49	3.76	4.02	4.63
1	E	2.71	3.46	3.79	4.11	4.21	4.53	4.85	5.58
0.64	ESE	1.73	2.22	2.42	2.63	2.69	2.90	3.10	3.57
0.52	SE	1.41	1.80	1.97	2.14	2.19	2.36	2.52	2.90
0.55	SSE	1.49	1.91	2.08	2.26	2.32	2.49	2.67	3.07
0.59	S	1.60	2.04	2.23	2.42	2.48	2.67	2.86	3.29
0.89	SSW	2.41	3.08	3.37	3.65	3.75	4.03	4.31	4.97
0.68	SW	1.84	2.36	2.57	2.79	2.86	3.08	3.30	3.80
0.67	WSW	1.81	2.32	2.54	2.75	2.82	3.03	3.25	3.74
0.65	W	1.76	2.25	2.46	2.67	2.74	2.94	3.15	3.63
0.61	WNW	1.65	2.11	2.31	2.51	2.57	2.76	2.96	3.41
0.53	NW	1.44	1.84	2.01	2.18	2.23	2.40	2.57	2.96
0.39	NNW	1.06	1.35	1.48	1.60	1.64	1.77	1.89	2.18

Taula 16. Hs (m) per les diferents direccions i períodes de retorn

5.4 Relació entre període i alçada d'ona en condicions de temporal

Per a condicions de tempesta, règim extremal, s'ha aproximat la relació entre l'alçada d'ona i el seu període de la mateixa manera que per al clima mig:

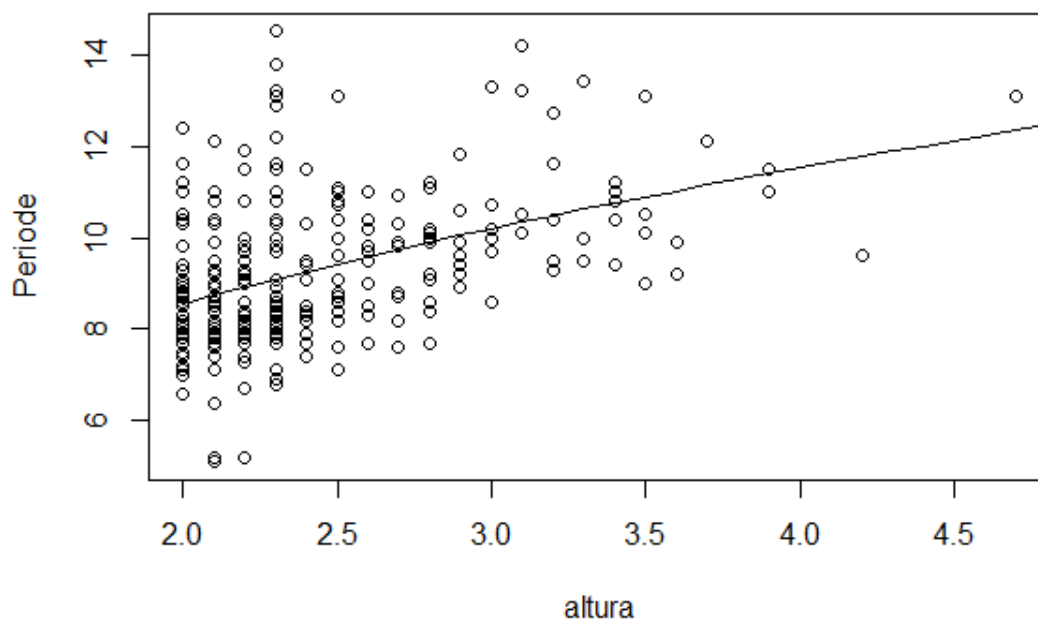


Figura 14. Relació entre l'alçada d'ona significant i el període de pic

Els paràmetres obtinguts son:

Paràmetre	Valor
A	6,3972
B	0,4262
C	-0,0266

Taula 17. Paràmetres de l'ajust de la corba H-T

De manera que l'aproximació queda:

$$T_p = 6,3972 \cdot H_s^{0,4262} - 0,0266$$

Per a condicions de tempesta, règim extremal, la norma (ROM 0.3-91) estableix les següents relacions pel litoral català, pel que fa a període pic, període mig i alçada d'ona:

$$T_p = (4,6 \leftrightarrow 5,3) \sqrt{H_s}$$

$$T_p = 1,15 T_m$$

Segons la normativa, s'ha d'escollir, dins el rang de períodes, aquell que sigui el més perjudicial. Per a les condicions normals d'operativitat i, per exemple, per a realitzar l'estudi d'agitació, també es podran usar aquestes relacions sempre hi quan aquestes condicions estiguin associades a condicions tempestives, com és el cas de l'alçada trobada pel clima mig (superada domés un dia a l'any).

Comparant la nostra relació amb la norma, veiem que és un resultat coherent

Hs (m)	Tp norma, inferior (s)	Tp norma, superior (s)	Tp empíric (s)
Tr(10) = 3,79	8,96	10,31	11,26
Tr(50) = 4,53	9,79	11,28	12,15
Tr(100) = 4,85	10,13	11,67	12,51

Taula 18. Comparativa període calculat empíricament i la ROM

6. CLIMA EXTREMAL DE DISSENY

6.1 Introducció

L'estudi del clima marítim extremal proporciona l'onatge representatiu en condicions extremes per a cada direcció i en funció del paràmetre període de retorn. Aquest onatge serveix per a trobar l'onatge de disseny per dimensionar les obres exteriors d'abric en aigües fondes, que posteriorment es propagarà.

Aquest onatge de càlcul (o disseny) va associat a un cert període de retorn, que depèn de la vida útil i el risc de l'estructura. El període de retorn es defineix com el temps mitjà en anys que ha de passar entre temporals tals que la seva intensitat excedeixi un determinat valor d'alçada d'ona.

Per tant, cal calcular el període de retorn associat al port esportiu que donarà lloc a una certa alçada d'ona. Per calcular tant el període de retorn com l'onatge final de disseny es du a terme una comparativa entre els valors obtinguts amb la ROM 0.2-90 i la ROM 0.0.

6.2 Període de retorn

ROM 0.2-90

El nivell de risc (E) i la vida útil (L) d'una obra són els dos paràmetres necessaris pel càlcul del període de retorn. Segons la ROM 0.2-90, degut a que estem dins el Model tipus II (POT) i que la vida útil és major a un any, com es veurà a continuació, la relació entre període de retorn (T_R) i aquestes dues variables és:

$$E = 1 - e^{-\left(\frac{L}{T_R}\right)} \Rightarrow T_R = \frac{-L}{\ln(1 - E)}$$

T_R : Període de retorn.

E : Vida útil mínima.

L : Risc màxim admissible.

El nivell de risc depèn, en part, del tipus d'estructura, el perill per a les persones i les possibles repercussions econòmiques front a una possible fallida. Per exemple, per a una estructura flexible (dic en talús) el risc assumible és major que en el cas de dics verticals, que comporten reparacions més costoses. La ROM 0.2-9 estableix el risc admissible com a:

- Risc d'inici d'avaries, en el cas d'estructures flexibles.
- Risc de destrucció total, si es tracta d'obres rígides o de ruptura fràgil.

La ROM 0.2-90 defineix el nivell de risc en funció de la repercussió econòmica i la possibilitat de pèrdues humanes tal i com es mostra a les Figures 15 i 16.

a) RIESGO DE INICIACIÓN DE AVERÍAS

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA. Índice : $\frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	BAJA	0,50	0,30
	MEDIA	0,30	0,20
	ALTA	0,25	0,15

Figura 2. Obtenció del nivell de risc per risc d'inici d'avaries (ROM 0.2-90)

b) RIESGO DE DESTRUCCIÓN TOTAL

		POSIBILIDAD DE PÉRDIDAS HUMANAS	
		REDUCIDA	ESPERABLE
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN CASO DE INUTILIZACIÓN DE LA OBRA.	BAJA	0,20	0,15
Indice $r = \frac{\text{Coste de pérdidas}}{\text{Inversión}}$	MEDIA	0,15	0,10
	ALTA	0,10	0,05

Figura 3. Obtenció del nivell de risc per risc de destrucció total (ROM 0.2-90)

Tot i que a priori resulta lògic pensar que s'utilitzarà una estructura en talús per tal d'aprofitar la infraestructura existent, fins la realització de l'estudi d'alternatives no ho sabrem amb seguretat, pel que es fa una comparativa entre dic vertical i dic en talús.

Els dos tipus d'estructura comporten riscos diferents pel càlcul del període de retorn. Donat que es considera que en un port esportiu té una baixa repercussió econòmica i que la possibilitat de pèrdua de vides humanes es veu reduïda, el factor de risc en cada cas és:

- Dic en talús (estructura flexible): risc d'inici d'avaries, $E=0,50$
- Dic vertical (estructura no flexible): risc de destrucció total, $E=0,20$

D'altra banda, la vida útil de l'obra ve marcada per la ROM 0.2-90 i depèn del nivell de seguretat requerit així com el tipus d'instal·lació (Figura 4):

- Nivell de seguretat requerit
 - Nivell 1: obres d'instal·lació d'interès local o auxiliars (ex: ports esportius, obres de defensa de costes, paviments...)
 - Nivell 2: obres i instal·lacions d'interès general (ex: grans ports)
 - Nivell 3: obres o instal·lacions de caràcter de protecció contra inundacions (ex: defensa de nuclis urbans)
- Tipus d'obra o instal·lació
 - Infraestructura de caràcter general
 - Infraestructura de caràcter industrial específic

TIPO DE OBRA O INSTALACIÓN	NIVEL DE SEGURIDAD REQUERIDO		
	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
INFRAESTRUCTURA DE CARÁCTER GENERAL	25	50	100
DE CARÁCTER INDUSTRIAL ESPECÍFICO	15	25	50

Figura 4. Vida útil per obres i instal·lacions de caràcter definitiu.

En el cas del present projecte, un port esportiu, el nivell és de tipus 1 i la infraestructura és de caràcter general i, per tant, la vida útil és de 25 anys.

Per tant, ja disposem de totes les dades per a obtenir el nostre període de retorn:

$$TR = -\frac{L}{\ln(1-E)}$$

TIPUS D'ESTRUCTURA	TR (anys)
Dic en talús	36,1
Dic vertical	112,0

Taula 19. Període de retorn per tipologia estructural (ROM 0.2-90)

ROM 0.0

L'obra es considera definitiva ja que, segons la ROM 0.0, romandrà en un mateix emplaçament amb les mateixes característiques durant més de 5 anys. Prèviament al càlcul del període de retorn, cal calcular una sèrie d'indicadors que estableixen el caràcter general de l'obra (IRE i ISA) i el seu caràcter operatiu (IREO i ISAO):

- IRE (Índice de Repercusión Económica)

Valora quantitativament la repercussió econòmica per reconstrucció de l'obra, C_{RD} , i per cessament o afecció d'activitats econòmiques, C_{RI} . Es calcula com:

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0}, \text{ on } C_0 \text{ és un coeficient d'adimensionalització.}$$

Les obres marítimes es classifiquen en tres grups en funció del valor de l'IRE:

- $IRE \leq 5$: obres amb repercussió econòmica baixa.
- $5 < IRE \leq 20$: obres amb repercussió econòmica mitjana.
- $IRE > 20$: obres amb repercussió econòmica alta.

El paràmetre C_{RD} es pot calcular com la inversió inicial degudament actualitzada. Tenint en compte l'estructura econòmica i el nivell de desenvolupament de l'Estat Espanyol, el coeficient d'adimensionalització es pot aproximar a $C_0 = 3M \text{ €}$. Finalment, el quocient C_{RI}/C_0 es pot aproximar com:

$$C_{RI}/C_0 = C \cdot (A + B)$$

on:

El paràmetre A valora l'àmbit del sistema econòmic: local (1), regional (2), nacional/internacional (3).

El paràmetre B valora la importància estratègica del sistema econòmic i productiu: irrellevant (0), rellevant (2), essencial (5).

C valora la importància de l'obra pel sistema econòmic al que serveix: irrellevant (0), rellevant (1), essencial (2).

▪ ISA (Índice de repercusión Social y Ambiental)

Estima de manera qualitativa l'impacte social i ambiental esperable en el cas de produir-se la destrucció o la pèrdua d'operativitat total de l'obra marítima, valorant: pèrdua de vides humanes (ISA_1), danys al medi ambient (ISA_2) i alarma social (ISA_3).

$$ISA = ISA_1 + ISA_2 + ISA_3$$

que es poden avaluar de la següent manera:

- ISA_1 : possibilitat i abast de les pèrdues de vides humanes: remot (0), baix (3), alt (10), catastròfic (20).
- ISA_2 : possibilitat, persistència i abast dels danys sobre el medi ambient o patrimoni històric-cultural: remot (0), baix (2), mig (4), alt (8), molt alt (15).
- ISA_3 : intensitat de l'alarma social generada: baix (0), mig (5), alt (10) i màxim (15).

Les obres marítimes es classifiquen segons el valor de l'ISA:

- $ISA < 5$: obres sense repercussió social i ambiental significativa.
- $5 \leq ISA < 20$: obres amb repercussió social i ambiental baixa.
- $20 \leq ISA < 30$: obres amb repercussió social i ambiental alta.
- $ISA \geq 30$: obres amb repercussió social i ambiental molt alta.

▪ IREO (Índice de Repercusión Económica Operativo)

Valora els costos ocasionats per la parada operativa del tram d'obra. En funció del seu valor les obres es classifiquen en:

- $IREO \leq 5$: obres amb repercussió econòmica operativa baixa.
- $5 < IREO \leq 20$: obres amb repercussió econòmica operativa mitjana.
- $IREO > 20$: obres amb repercussió econòmica operativa alta.

Aquest índex es pot avaluar de la següent manera:

$$IREO = F \cdot (D + E)$$

on:

- D caracteritza la simultaneïtat del període de la demanda afectat per l'obra i amb el període d'intensitat de l'agent que defineix el nivell de servei: períodes no simultanis (0), períodes simultanis (5).
- E caracteritza la intensitat de l'ús de la demanda en el període de temps considerat: poc intensiu (0), intensiu (3), molt intensiu (5).
- F caracteritza l'adaptabilitat de la demanda i de l'entorn econòmic al mode de parada operatiu: adaptabilitat alta (0), adaptabilitat mitjana (1), adaptabilitat baixa (3).

▪ ISAO (Índice de repercusión Social y Ambiental Operativo)

Estima la repercussió social i ambiental esperable en el cas de produir-se un mode de parada operativa de l'obra marítima, valorant: pèrdua de vides humanes

($ISAO_1$), danys al medi ambient ($ISAO_2$) i alarma social ($ISAO_3$). Es calcula de la manera anàloga al paràmetre ISA :

$$ISAO = ISAO_1 + ISAO_2 + ISAO_3$$

La classificació en funció d'aquests paràmetres és la següent:

- $ISAO < 5$: obres sense repercussió social i ambiental significativa.
- $5 \leq ISAO < 20$: obres amb repercussió social i ambiental baixa.
- $20 \leq ISAO < 30$: obres amb repercussió social i ambiental alta.
- $ISAO \geq 30$: obres amb repercussió social i ambiental molt alta.

A títol molt general, l'anticipament parcial de la ROM 0.1. recomana un rang de valors dels anteriors paràmetres per al cas d'un port nàutic-esportiu: $5 < IRE \leq 20$ (mitjà), $ISA < 5$ (baix, sense zones d'emmagatzament adossades al dic), $IREO > 20$ (alt), $5 \leq ISAO < 20$ (baix).

A partir d'aquestes consideracions i tenint en compte el cas concret d'aquest projecte, s'obtenen els següents valors per a aquests paràmetres.

PARÀMETRE	VALOR	CRITERI
IRE	10	<ul style="list-style-type: none"> ▪ $C_{RD}=20$ M€ ▪ $C_0=3$ M€ ▪ A: local (1) ▪ B: rellevant (2) ▪ C: rellevant (1)
ISA	3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pèrdua de vides humanes: baix (3) ▪ Danys al medi ambient i patrimoni: remot (0) ▪ Alarma social: baix (0)
$IREO$	6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D: no simultani (0) ▪ E: intensiu (3) ▪ F: adaptabilitat baixa (3)
$ISAO$	0	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pèrdua de vides humanes: remot (0) ▪ Danys al medi ambient i patrimoni: remot (0) ▪ Alarma social: baix (0)

Taula 20. Paràmetres del caràcter general i operatiu de l'obra.

A partir dels paràmetres IRE i ISA s'estableix la vida útil i la probabilitat de fallida global:

- Vida útil ($5 < IRE < 20$): 25 anys
- Probabilitat de fallida global ($ISA < 5$): 0,2 (igual per ELS i ELU)

Aquesta probabilitat de fallida global es pot assimilar al risc, tal i com s'entén a la ROM 0.2-90 en el cas del dic vertical, ja que el risc d'avaries és total (de fet, ambdós valors coincideixen i són igual a 0,2). No obstant, pel cas del dic en talús, cal considerar el risc obtingut a la ROM 0.2-90 ($E=0,5$) ja que el la probabilitat de fallida global no es pot utilitzar per a aquest tipus d'estructura, ja que no es dissenya de manera global (habitualment s'analitza si el mantell exterior és prou resistent) sinó de manera local.

Així doncs, s'arriba a la conclusió que la vida útil i els riscos per dic en talús i vertical, respectivament, són els mateixos que els que estableix la ROM 0.2-90. Hi ha una lleugera diferència en la relació entre el risc, el període de retorn i la vida útil, que és:

$$E = 1 - \left(1 - \frac{1}{TR}\right)^L \rightarrow TR = \frac{1}{1 - (1 - E)^{1/L}}$$

TIPUS D'ESTRUCTURA	TR (anys)
Dic en talús	36,6
Dic vertical	112,5

Taula 21. Període de retorn per tipologia estructural (ROM 0.0)

A partir de l'operativitat del projecte s'extreuen els següents paràmetres:

- Operativitat mínima en termes de probabilitat ($5 < IREO < 20$): 0,95
- Número mig de parades operatives l'any ($ISAO < 5$): 10
- Duració màxima de cada parada operativa ($5 < IREO < 20$, $ISAO < 5$): 12 h

6.3 Onatge de disseny

Degut a ser la condició més desfavorable, es pren el valor del període de retorn determinat mitjançant la ROM 0.0.

Un cop determinat el període de retorn de la infraestructura, podem calcular la seva probabilitat associada de no excedència mitjançant la següent equació:

$$T_R = \frac{1}{(1 - P_{TR}) \cdot \lambda} \Rightarrow P_{TR} = 1 - \frac{1}{\lambda \cdot T_R}$$

On, per a aquest cas, i tal i com s'ha calculat anteriorment, $\lambda = 4,77$ temporals/any.

Amb tota la informació obtinguda, ja es pot calcular l'altura d'ona associada al clima extremal direccional, $H_{extremal}$. La forma d'obtenir-la és utilitzant el valor de la probabilitat P_{TR} conjuntament amb la funció de distribució Weibull que caracteritza el clima extremal escalar.

$$F(H_{extremal}) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_{extremal} - 1,9510}{0,4899} \right)^{1,0238} \right]$$

$$H_{extremal} = 1,9510 + 0,4899 \cdot [-\ln(1 - F(H_{extremal}))]^{1/1,0238}$$

Per a dic en talús ($Tr=36,6$ anys), $H_{extremal} = 4,39$ m

Per a dic vertical ($Tr=112,5$ anys), $H_{extremal} = 4,90$ m

A partir d'aquest valor ja és possible obtenir l'altura d'ona característica del clima extremal direccional en cada sector d'onatge:

$$H_\alpha = K_\alpha \cdot H_{extremal}$$

7. PROPAGACIÓ DE L'ONATGE

7.1 Introducció

Per tal de dimensionar les nostres estructures, és necessari propagar l'onatge des de l'instrument de mesura, generalment en aigües fondes, fins al punt on es rebran les càrregues. A més a més, la propagació de l'onatge també es necessària per a altres estudis, com l'agitació interior del port o la dinàmica litoral.

En aquest annex, només es determina l'onatge de disseny propagat. No obstant, el mètode de propagació explicat tot seguit s'utilitza de manera anàloga en tots els altres estudis complementaris d'aquest projecte en què es requereix propagar l'onatge, excepte especificat de manera contrària (Annex 6: Dinàmica litoral i Annex 8: Agitació interior).

En general, els processos principals que interfereixen en el procés de propagació de l'onatge són la dispersió, la refracció, la difracció, la reflexió i la ruptura. A continuació, s'inclou una breu definició d'aquests fenòmens:

- La dispersió és la descomposició d'una mateixa onatge a aigües fondes, normalment degut a una tempesta, en diferents direccions i freqüències. L'onatge resultant d'aquest fenomen és el Swell.
- La refracció és el fenomen pel qual l'onatge tendeix a posar-se perpendicular a les línies batimètriques. La raó és el canvi de calat al llarg de la cresta de l'ona que provoca una velocitat de fase diferent, que provoca aquest canvi de direcció.
- La difracció és el fenomen de curvatura dels rajos de direcció de l'onatge davant la presència d'un obstacle. Això es degut al canvi substancial de condicions d'onatge entre l'onatge incident i la zona arrecerada per l'obstacle.
- La reflexió provoca la superposició d'onatge incident i onatge reflexat degut a l'existència d'un obstacle. Aquesta reflexió de l'onatge es deu al fet de que l'energia es reflecteix. El percentatge d'energia reflectada dependrà en part del talús de l'obstacle en qüestió: a mesura que és més vertical, la reflexió augmenta.
- La ruptura de l'onatge es produeix quan el calat es prou petit com per trencar l'alçada d'ona. De fet, a mesura que el calat disminueix, tractant-se d'aigües poc fondes, les ones tendeixen a tornar-se asimètriques, amb crestes més elevades fins que es produeix la ruptura. Hi ha diferents criteris de ruptura del tipus: $H/h = ctt$.

7.2 Teoria lineal

El clima marítim es completa propagant l'onatge de càlcul obtingut en aigües profundes fins al futur Port de Cubelles. S'utilitza la teoria lineal i es considera que l'onatge incident és principalment de tipus Sea, el més comú a la zona (prop del 70 % segons la ROM 0.3-91), i que els períodes romanen constants.

La teoria lineal considera la següent relació entre l'alçada d'ona en aigües profundes ($H_{s,0_\alpha}$) i la propagada a la zona en qüestió (H_s):

$$H_s = K_S \cdot K_R \cdot H_{s,0_\alpha}$$

on K_R és el coeficient de refracció i K_S , el coeficient de *Shoaling*.

El coeficient de refracció inclou els efectes produïts de canvi de direcció de l'onatge, tendint aquest a posar-se paral·lel a les batimètriques. Es calcula a partir de la relació

entre la direcció de l'onatge en aigües fondes en relació a les batimètriques (α_0) i el mateix paràmetre en aigües somes (α):

$$K_R = \sqrt{\frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha}}$$

Considerant que les línies batimètriques són aproximadament paral·leles entre sí i amb la línia de costa, l'angle α_0 es calcula directament com l'angle entre la direcció dels diferents onatges del clima marítim i la línia de costa. Per trobar l'angle en aigües someres, s'utilitza la llei de Snell, que es vàlida per a costes longitudinalment uniformes i estableix la següent relació:

$$\frac{C_0}{C} = \frac{\sin \alpha_0}{\sin \alpha}$$

on C_0 és la velocitat de les ones en aigües profundes i C , en aigües somes. Les expressions per a calcular aquestes velocitats s'expressen a continuació

- Aigües profundes: $C_0 = \frac{gT_m}{2\pi}$
- Aigües intermèdies: $C = \sqrt{\frac{g}{k} \tanh(kh)}$
- Aigües somes: $C = \sqrt{gh}$; on h és el calat

on $k = \frac{2\pi}{L_m}$ i L_m és la longitud d'ona que es pot calcular com:

- Aigües profundes: $L_{0m} = \frac{gT_m^2}{2\pi}$
- Aigües intermèdies: $L_m = \frac{gT_m^2}{2\pi} \tanh(kh)$
- Aigües somes: $L_m = \sqrt{ghT_m^2}$

D'altra banda, el coeficient de *Shoaling* incorpora els canvis de l'alçada d'ona deguts al canvi de calat. Es pot calcular a partir de la següent expressió:

$$K_S = \sqrt{\frac{Cg_0}{Cg}}$$

on Cg_0 i Cg són les velocitat de l'energia de les ones de, respectivament, aigües fondes i somes. Aquesta velocitat té una relació simple amb la velocitat d'ona en aquestes casos:

- Aigües profundes: $Cg_0 = C_0/2$
- Aigües intermèdies: $Cg = \left(1 + \frac{2kh}{\sinh(2kh)}\right) \cdot C$
- Aigües somes: $Cg = C$

Essent la classificació dels respectius dominis de l'aigua la següent:

Domini	h/L	$\tanh(kh)$
Aigües profundes	$> 1/2$	≈ 1
Aigües intermèdies	$1/25 - 1/2$	$\tanh(kh)$
Aigües somes	$< 1/25$	kh

Taula 22. Classificació dominis per profunditat

Finalment, s'ha de comprovar que l'alçada H_s propagada és compatible amb el calat mínim necessari per a fer possible l'ona, tenint en compte les condicions de trencament.

$$H_{s\text{ peu}} = \min\{H_s, H_b\} \quad \text{on } H_b \text{ és l'alçada de trencament.}$$

Amb el criteri de ruptura definit per McCowan:

$$\gamma = H_b / h, \quad \text{on } \gamma = 0,78$$

$$H_b = 0,78 \cdot 4 \text{ m} = 3,12 \text{ m}$$

7.3 Resultats propagació de disseny

Els resultats de la propagació del clima extremal per a les diferents direccions superen el màxim físicament admissible determinat pel calat (fet esperable donada la alçada significativa en aigües profundes ja que al realitzar la propagació de les onades l'alçada tendeix a augmentar per l'efecte del fons)

Direcció	Angle amb costa (°)	Hprop (m)	T (s)	Hmax (m)	H disseny (m)
E	-70	5,41	13,1	3,12	3,12
ESE	-47,5	3,46	10,8	3,12	3,12
SE	-25	2,80	9,9	3,12	2,80
SSE	-2,5	2,96	10,1	3,12	2,96
S	20	3,22	10,5	3,12	3,12
SSW	42,5	4,81	12,5	3,12	3,12

Taula 23. Resultats propagació clima extremal

En conclusió, l'onatge de disseny de $H_s = 3,12 \text{ m}$

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 6: Dinàmica litoral

DINÀMICA LITORAL

1. INTRODUCCIÓ	2
1.1 Impactes principals d'un port.....	2
1.2 Situació a Catalunya.....	3
1.3 Situació local.....	4
1.4 Comprovació de les dades disponibles: avaluació amb la fórmula del CERC	5
 2. ESTUDI D'ESTABILITAT DE LES PLATGES ADJACENTS	6
2.1 Teoria de la badia d'equilibri	6
2.2 Obtenció de dades i càlculs.....	9
2.3 Estudi d'estabilitat	9
2.3 Necessitats de sorra.....	11

1. INTRODUCCIÓ

Els ports, que comporten beneficis socials i econòmics, s'han de desenvolupar en àrees abrigades de l'onatge, sinó poden afectar el transport de sediments i processos de progració o retrocés de la línia de costa d'una manera important.

Els canvis en la dinàmica litoral induïts per aquestes estructures, degut a l'alteració de les condicions de l'onatge existents i a la barrera física que representen per al transport de sediments, poden ser més o menys notables segons el tipus de port i de les condicions i morfologia originals del litoral.

Per tant, partint de la base que els ports alteren el camp d'onatge i els corrents marins locals, cal controlar que els canvis originats no suposin un impacte negatiu sobre la dinàmica litoral i el medi ambient en general.

1.1 Impactes principals d'un port

Els impactes principals sobre la dinàmica litoral que poden estar associats a la construcció d'un nou port són:

- Interrupció total o parcial del transport longitudinal de sediments i afecció als trams de costa adjacents. Per tant, es descarta construir ports enmig de platges sorrenques amb un transport potencial brut de sediments elevat a menys que es compensi amb una transvasament de sediments en una altre lloc proper com a mesura correctora, tal hi com estableix la Llei de Costes.
- Basculament de les platges. Es produeix degut a l'acumulació de sediments en aquelles zones més protegides de l'onatge.
- Variació en els corrents marins, afectant el funcionament d'emissaris existents a la zona i la qualitat de l'aigua.
- Formació de barres de sorra en front del dic de recer i la bocana del port, la qual cosa suposa un perill per a la navegació.

A més, segons el Pla de Ports de Catalunya (2006-2015), cal tenir en compte les següents consideracions:

- Una zona amb un transport total net de sorres reduït no necessàriament està exempta de patir problemes importants de dinàmica litoral si es construeix un port. Cal assegurar que aquest total net nul no es deu a la compensació de dos onatges principals del primer i el segon quadrant ja que aquesta compensació es pot alterar amb la construcció del port. Aquest és el cas d'algunes platges de la Costa Daurada.
- Si no existeix una quantitat important de sorra en un indret, no es generaran impactes negatius sobre el transport de sediments, encara que un port alteri la hidrodinàmica marina. Un exemple és la construcció de ports en zones de penya-segats (tot i que puguin presentar inconvenients d'una altre índole)

Així doncs, s'ha de verificar la no afectació sobre el transport de sediments o bé, en cas que aquesta no sigui negligible, cal dur a terme un projecte de compensació en una platja propera a la zona de projecte, tal i com marca la Llei de Costes.

1.2 Situació a Catalunya

A continuació es mostra el transport de sediment longitudinal, quant a direcció i valor aproximat, de la costa catalana. A partir d'aquesta figura es pot extreure la conclusió de la tendència general del litoral català, en què el transport de sediments és de NE a SW. No obstant, no es poden extreure conclusions detallades per a l'estudi de l'afectació d'un port.

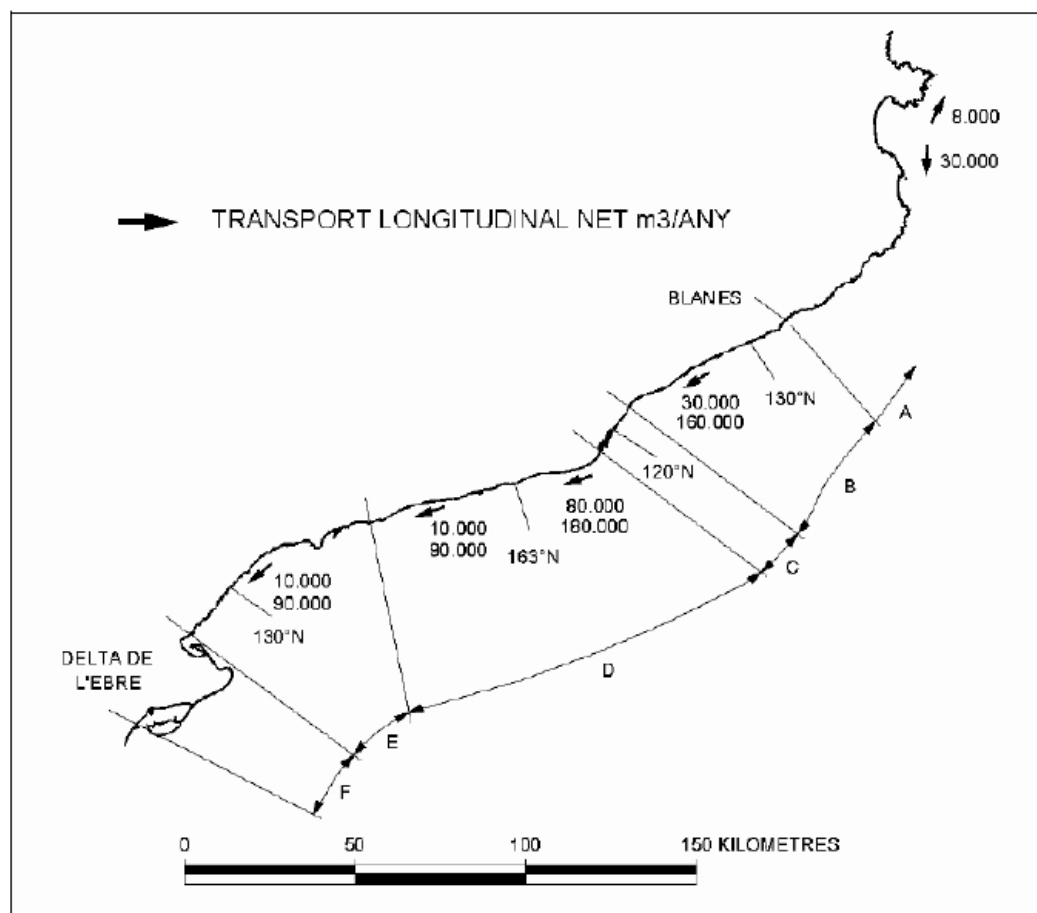


Figura 1. Transport longitudinal net al litoral català

1.3 Situació local

El port de la Tèrmica del Foix s'emplaça a l'extrem est del municipi de Cubelles, proper al límit amb la població de Cunit, entre els port de Vilanova i la Geltrú i Segur de Calafell.

La unitat fisiogràfica on s'emplaça el futur port, limita al nord-est amb el port de Vilanova i la Geltrú i, al sud-oest, amb el port de Torredembarra. El tram de costa comprès entre aquests dos límits està format per platges de sorra fina i pendents suaus, excepte les platges de grava situades a la desembocadura del Foix.

Les platges adjacents al port, situades en els termes de Cubelles i Cunit, estan dotades de grups de dics exempts, de baixa cota de coronació, situats a unes distàncies que oscil·len entre 100 i 150 metres de la línia de costa, que les protegeixen de l'erosió. Aquests dics, per l'efecte ombra que suposen al pas de l'onatge, han creat tómbols al seu costat terra, de forma que la línia de platja presenta una forma parabòlica en planta.

Tot i l'existència d'aquestes estructures de protecció, es detecten problemes d'erosió en certs trams de platja, tant a llevant com a ponent del Port, els quals s'agreugen amb els temporals d'hivern que es donen a la zona.

Degut a la rigidesa de la costa, és difícil avaluar la dinàmica sedimentària a la zona, per manca d'evidències d'aquest moviment en platja seca. Tot i això, estudis previs desenvolupats a la zona detecten un moviment sedimentari en sentit nord-sud, de petita quantia (inferior a 10.000 m³/any)

El fet que el nou port sigui construït aprofitant estructures existents implica que no hi haurà un afectació significativa al transport longitudinal, essent el dic existent la principal barrera al flux de sediments. No obstant, degut al problemes d'erosió detectats i a la tendència a l'aterrament de la dàrsena actual, es realitza a continuació un estudi d'estabilitat de les platges.

1.4 Comprovació de les dades disponibles: avaluació amb la fórmula del CERC

El transport longitudinal de sediments es produeix paral·lel a la línia de costa i es degut, en part, a l'acció de l'onatge. Aquest transport es produeix fonamentalment a la zona de ruptura de l'onatge.

Per estimar el transport longitudinal s'utilitza l'equació del CERC. Aquesta és una formulació empírica i depèn d'un paràmetre d'ajustament K . S'estableix doncs una relació entre el transport longitudinal (Q) i la component longitudinal del flux d'energia de l'onatge en ruptura:

$$Q = \frac{K \cdot P_b}{(\rho_s - \rho_w) \cdot g \cdot (1 - n)}$$

On K és el paràmetre d'ajustament, P_b el flux d'energia de l'onatge en trencament, ρ_s la densitat del sediment, ρ_w la densitat de l'aigua i p la porositat dels sediments. De manera habitual es pren $n = 0.35$, $\rho_s = 2650 \text{ Kg/m}^3$ i $\rho_w = 1025 \text{ Kg/m}^3$. A la costa catalana s'estima que el valor de la constant de CERC és $K = 0,29$.

El flux d'energia es calcula com;

$$P_b = \frac{1}{16} \cdot \rho_w \cdot g \cdot H_s^2 \cdot c_{g,b} \cdot \sin(2\alpha_b)$$

On H_s és l'alçada energètica de trencament, $c_{g,b}$ és la velocitat del flux d'energia en la situació de trencament i α_b l'angle d'onatge respecte la línia de costa també en condicions de trencament.

L'equació del CERC proporciona el cabal de sediments en m/s. Per tal d'obtenir el cabal per segon s'ha d'aplicar la fórmula a cada una de les combinacions de T , H i direcció de les taules de contingència, multiplicar-ho per la freqüència de la combinació i sumar-les. Multiplicant aquesta quantitat pel nombre de segons que té un any, s'obté el cabal anual:

$$Q_{\text{anual}} = 365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot \left(\sum Q(H_i, T_j, \alpha_k) \cdot f_{i,j,k} \right)$$

Degut a la situació de la costa d'estudi i a la freqüència de les direccions, només s'han considerat els onatges incidents ENE - SW. Per als càlculs s'han emprat les dades resultants del clima mig, de l'annex de clima marítim.

El transport longitudinal es separa en els dos sentits, així es pot observar el transport brut i el net. En aquest cas, s'ha utilitzat el signe positiu per al transport de la part nord de la platja cap a la part sud, i el negatiu per al sentit contrari.

$$Q_+ = 258.597,6 \text{ m}^3/\text{any}$$

$$Q_- = -236.948,8 \text{ m}^3/\text{any}$$

$$Q_{\text{net}} = Q_+ + Q_- = 21.648,8 \text{ m}^3/\text{any}$$

Per tant, la tendència de moviment dels sediments és la mateixa que la general de tota la Costa Catalana (de NE a SW).

Per altra banda, obtenim una quantitat major que la realitzada per estudis previs (que sortia de l'ordre de 10.000 m^3 l'any). No obstant, al tractar-se de fórmules empíriques i observant la magnitud del transport longitudinal brut podem concloure que es tracta d'una bona aproximació,

2. ESTUDI D'ESTABILITAT DE LES PLATGES ADJACENTS

2.1 Teoria de la badia d'equilibri

A partir de l'observació empírica de platges a tot el món, s'ha arribat a la conclusió que, en el cas de platges encaixades, hi ha una forma en planta de la platja tal que s'arriba a l'equilibri amb l'onatge incident.

Aquest equilibri es pot trobar de dues formes: dinàmic i estàtic. Diem que una platja es troba en equilibri dinàmic quan la seva planta és estable sempre que es mantinguin les condicions d'aportació de sediments. En canvi, diem que una badia es troba en equilibri estàtic quan les onades incidents trenquen simultàniament al llarg de tota la perifèria de la badia, arribant una quantitat mínima d'energia a la costa i fent innecessari l'aportació exterior de sediments per a l'estabilitat.

No obstant això, hem de tenir en compte que aquesta forma d'equilibri és un **equilibri en mitjana**, i que un temporal pot erosionar la nostra platja en qüestió d'hores, tot i ser aquesta estable. Per tant, també hem de considerar el perfil de Dean (1991) conjuntament amb la nostra forma planimètrica.

En el nostre projecte, per analitzar l'estabilitat de les platges de Cubelles i Cunit adjacents al nostre port, treballarem amb la teoria de badia estàtica, és a dir, sense aportació exterior de sediment. Es selecciona aquest cas degut a que és la situació més desfavorable i, a més, pròxima a la realitat, ja que la regulació del riu Foix mitjançant el seu pantà comporta una escassa aportació sedimentària.

Aquest estudi es durà a terme mitjançant la formulació parabòlica desenvolupada per Hsu & Evans (1989) i el programa MEPBAY.

Aquesta proposta, basada en l'estudi de 27 platges que es creia que havien arribat a l'equilibri, requereix que la costa es vegi sotmesa únicament a un onatge dominant, tingui un punt de difracció clar, rang mareal petit i una batimetria uniforme. La forma de la platja queda determinada en funció de la direcció de l'onatge incident (no influeix l'alçada d'ona) i s'expressa com:

$$R_n/R_\beta = C_0 + C_1(\beta/\theta_n) + C_2(\beta/\theta_n)^2. \quad (1)$$

on β és l'angle de referència entre el front de crestes incident (assumit lineal) i la línia de control, que uneix el punt de difracció amb el punt de tancament al final de la platja i $R\beta$, el radi d'aquesta línia de control.

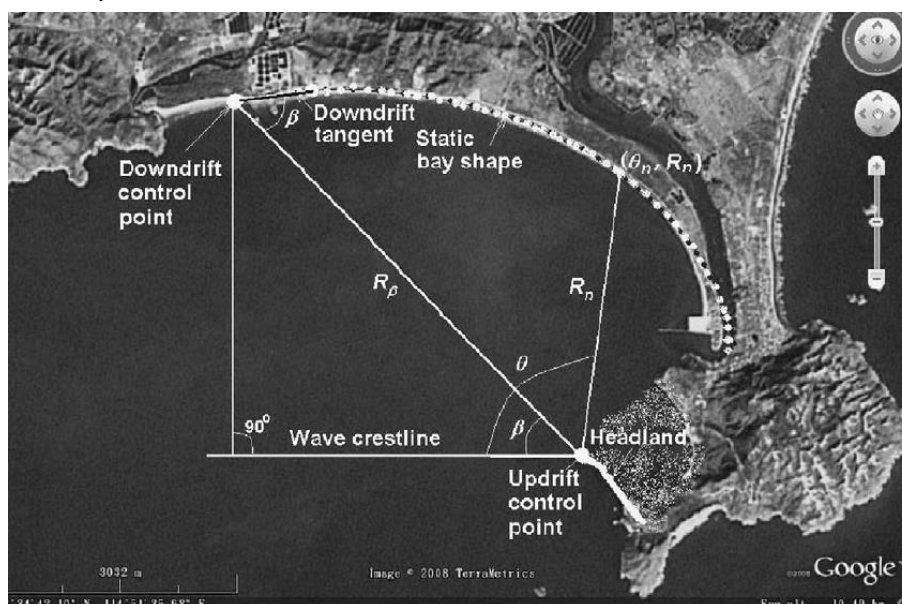
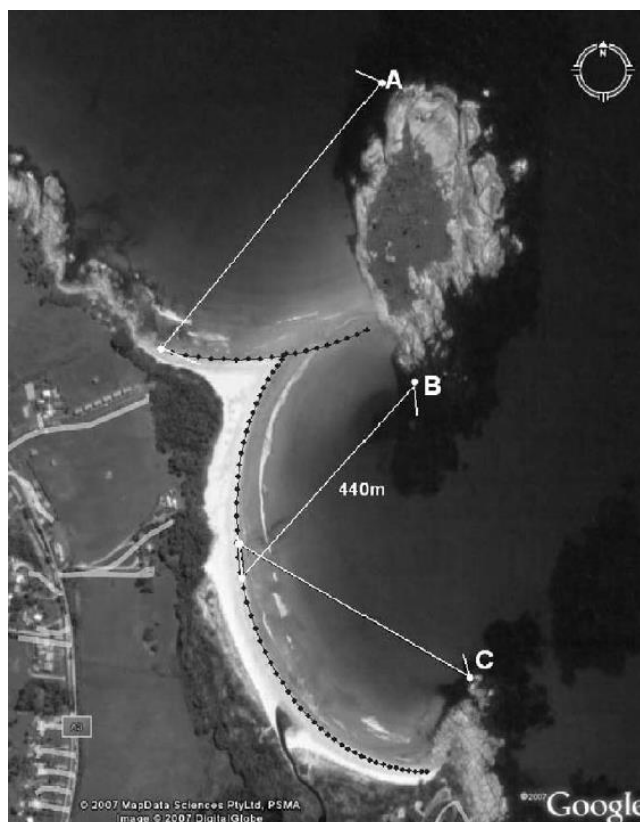


Figura 2. Esquema de l'equació parabòlica

Un cop definits aquests paràmetres, podem obtenir, per a cada punt de la costa (que formarà un angle determinat) la distància al punt de difracció. Per comprovar si una platja es troba en equilibri o no podem calcular sobre una ortofoto el resultat teòric i comprar la línia de riba amb la predita. (Les constants són funcions polinòmiques de beta de grau quatre)



Figures 3 i 4. Exemples de platges en equilibri

A més del caràcter empíric d'aquesta expressió i els supòsits de treball que hem indicat abans, el principal factor d'incertesa és l'elecció del punt de tancament de la platja. Per elegir adequadament, González i Medina (2001) van desenvolupar una millora del mètode de Hsu, determinant el punt de tancament mitjançant consideracions energètiques.

Per al càlcul de l'estabilitat de la platja en la situació actual, haurem de calcular l'angle β que ens demana el programa, angle comprès entre la cresta de l'onatge i Ro o distància entre el punt de difracció (Po) i el de tancament de la costa (Pc). Ens disposem doncs, en primer lloc, a calcular tots dos punts.

És trivial trobar Po com aquell punt on es produeix la difracció, per tant es trobarà a l'extrem del dic. Un cop obtingut Po, mesurarem la distància de la línia de costa al dic (Y). D'altra banda, es propaga l'onatge per a obtenir la seva longitud d'ona (Ls).

A partir d'ambdós paràmetres, procedirem a calcular α_{\min} , que serà aquell angle que es formi entre el segment que uneix Pc amb Po (Ro) amb Y.

$$\alpha_{\min} = \arctan \left[\frac{\left(\frac{\beta_r^4}{16} + \frac{\beta_r^2 Y}{2 L_s} \right)^{\frac{1}{2}}}{\frac{Y}{L_s}} \right] \quad (2)$$

On $\beta_r = 2,13$.

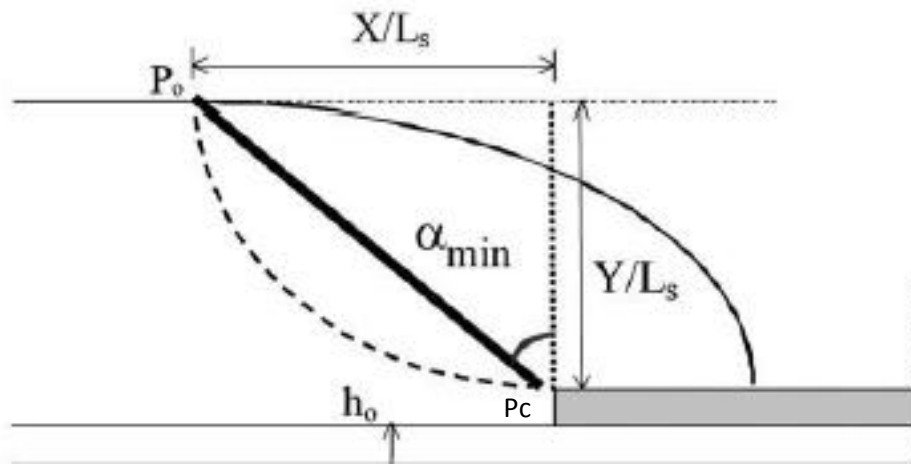


Figura 5. Forma parabòlica de la costa en funció de X, Y i α_{\min}

La fiabilitat del valor α_{\min} obtingut mitjançant l'equació 2 serà de $\pm 5^\circ$.

Un cop assignat un α_{\min} , serà immediat calcular la distància en horitzontal (X) respecte del punt de difracció al punt de tancament com la tangent d'aquest angle per la distància en vertical (veure Figura 5).

Amb les dues distàncies calculades, podem situar Pc i calcular la distància entre aquest i Po (obtenint així Ro).

Conegut el segment Ro, ens interessarà treballar amb l'angle que forma aquest amb l'onatge (β). Per tant, trobarem dos casos en funció si la difracció afecta aigües amunt o aigües avall:

- $\beta = 90 - \alpha_{\min} - (\text{angle onatge/costa})$: per a costes afectades per una difracció aigües amunt.
- $\beta = 90 - \alpha_{\min} + (\text{angle onatge/costa})$: per a costes afectades per una difracció aigües avall.

Un cop obtinguts tots els paràmetres exposats, serem capaços d'utilitzar el programa MEPBAY per obtenir la forma en planta de la costa a causa de les actuacions existents.

2.2 Obtenció de dades i càlculs

La planta d'equilibri en aquest cas no és funció de l'altura d'onada. És necessari conèixer la direcció predominant de l'onatge incident, així com la longitud d'ona propagada. Aquestes dades han estat calculades segons s'explica a l'Annex 5: Clima marítim, en condicions de clima mig.

2.3 Estudi d'estabilitat

A continuació es detallen els resultats de l'estudi d'estabilitat de les platges (Figures 6 a 8).

Com es pot apreciar a les imatges (Figura 6), les platges a l'oest de l'àmbit del projecte (platja de Les Salines de Cubelles i platges pertanyents al terme municipal de Cunit) presenten una configuració actual estable.

Per altra banda, les platges a l'est de l'àmbit (platja de la Mota de Sant Pere, Figura 7), presenten dèficits de sediments generalitzats, pel que es consideren un destí prioritari d'alimentació artificial del material dragat de la dàrsena. Addicionalment, es pot apreciar la no necessitat de l'espigó oest de protecció del flux de sortida de refrigeració. Per últim, l'extrem est de la platja no és estable, i tendeix a una major erosió.

Aprofitant les actuacions al port i passeig marítim, es projecta una ampliació de les obres de protecció costanera per a estabilitzar la platja així com l'enderroc de l'espigó inútil, donant al projecte un caràcter global d'actuació a la costa i guanyant sòl de platja.



Figura 6. Estudi d'estabilitat de la platja de Les Salines i platges de Cunit



Figura 7. Estudi d'estabilitat de les platges de la Mota de Sant Pere



Figura 8. Estudi d'estabilitat amb nova estructura de protecció

2.3 Necessitats de sorra

Un cop determinades la quantitat de sorra disponible per a alimentació de platges i identificades les zones potencials de demanda, es procedeix a realitzar una quantificació d'aquestes necessitats. Es consideren tres zones prioritàries de recepció de sediments: la platja creada per l'efecte del nou espigó, una alimentació al tòmbols deficitaris i una aportació per augmentar la berma a l'antic canal de desguàs i al trasdós del dic principal.

Es considera que el perfil transversal de les platges segueix el perfil d'equilibri de Dean, on $h \propto x^n$ amb un pendent funció de la granulometria.

$$h(x) = Ax^{2/3}$$

$$A = 0,5 \cdot w^{0,44}$$

Aquesta perfil d'equilibri es vàlid fins a la profunditat de tancament (*profundidad de cierre*) on, arribats a aquesta profunditat, es considera que l'efecte de l'hidrodinàmica marítima sobre el fons es negligible. La profunditat de tancament es calcula com:

$$h_c = 2,28 \cdot H_s - 68,5 \left(\frac{H_s^2}{g \cdot T_s^2} \right)$$

Utilitzant les dades del clima mig, s'obté una profunditat de tancament per al nostre cas de 3,96 m.

Suposant que la platja ja segueix un perfil de Dean, per estimar la quantitat de sorra necessària a les platges de nova creació o regeneració, es multiplica l'àrea de platja emergida a guanyar per la profunditat de tancament (realitzant una translació del perfil d'equilibri). Per altra banda, en les zones de recreixement de la berma, es considera un augment mig de 2 m de cota.

Amb aquestes consideracions s'obté un volum de material necessari de :

$$A_{nova\ platja} = 2.367,12 \text{ m}^2$$

$$V_{regeneració} = 89.340 \text{ m}^3$$

$$A_{tòmbols} = 20.080,18 \text{ m}^2$$

$$A_{desguàs} = 4.891,89 \text{ m}^2$$

$$V_{augment\ berma} = 24.336 \text{ m}^3$$

$$A_{dic} = 7.276,33 \text{ m}^2$$

Obtenint unes necessitats de sorra de 70.858 m³, inferior al total disponible provinent del dragat del port, de 184.534 m³.

Cal destacar que el present annex constitueix només una proposta, essent el destí final tant del sediment calculat per a les platges a llevant del port com l'excedent disponible l'indicat per la Demarcació de Costes.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 7: Estudi d'alternatives

ESTUDI D'ALTERNATIVES

1. INTRODUCCIÓ	2
2. ESTUDI D'ALTERNATIVES DEL PORT.....	3
2.1 Traçat en planta	3
2.2 Tipologia estructural dels dics	3
2.3 Tipologia estructural dels molls	5
2.4 Tipologia estructural dels pantalans.....	6
2.5 Forma d'atracament.....	7
2.6 Distribució interior	9
2.6.1 Alternativa 1	10
2.6.2 Alternativa 2	11
2.6.3 Alternativa 3	12
2.6.4 Alternativa 4	13
2.7 Anàlisi multicriteri.....	14
3. ESTUDI D'ALTERNATIVES DE LA URBANITZACIÓ.....	17
3.1 Traçat en planta i distribució d'usos.....	17
3.1.1 Alternativa 1	18
3.1.2 Alternativa 2	19
3.1.3 Alternativa 3	20
3.1.4 Alternativa 4	20
3.2 Anàlisi multicriteri.....	22

1. INTRODUCCIÓ

En qualsevol projecte, per tal d'escollir la solució òptima, es realitza un estudi de les diferents alternatives. Usualment, un cop justificat el projecte, el primer estudi d'alternatives consisteix en la ubicació del mateix. No obstant, degut a la casuística particular d'aquest projecte, consistent en l'adequació d'una àrea prefixada, la primera discussió consistirà en l'estudi de les diferents opcions d'aprofitament de l'àrea.

La primera alternativa a considerar es **l'Alternativa zero, és a dir, la no realització de cap acció**. En aquest cas, l'Alternativa zero consisteix en la continuïtat de l'ocupació d'un espai públic (domini marítim-terrestre) per una infraestructura obsoleta i sense utilització.

Per altra banda, es podria definir **l'Alternativa 1 consistiria en la demolició de la infraestructura actual obsoleta i el seu retorn a la societat com a zona de platges**. Si bé els residus de la demolició dels dics actuals es podrien aprofitar per a la construcció dels nous elements de protecció de les platges que es formarien, aquesta alternativa té un cost econòmic elevat per a obtenir una nova platja en un entorn de gran abundància de platges.

Per últim, disposem de **l'Alternativa 2, la construcció d'un port esportiu**. A més, com s'ha vist a l'Annex 1: Anàlisi territorial i urbanístic i l'Annex 4: Mercat nàutic, la construcció d'un port està plenament justificada. **Per tant, es descarta l'alternativa de la demolició i la idoneïtat de la construcció d'un port esportiu.**

	Alternativa 0 No realitzar cap acció	Alternativa 1 Demolició i restitució de platges	Alternativa 2 Construcció del port
Inversió	Nul·la	Alta	Alta
Repercussió econòmica	Nul·la	Molt baixa	Alta
Repercussió social	Negativa, espai públic ocupat	Molt baixa	Alta
Repercussió ambiental	Neutre	Positiva, regeneració de platges i reciclatge del residus de demolició per a la construcció d'obres de protecció	Neutre, reaprofitament d'infraestructura existent i alimentació de platges

Taula 1. Característiques de les diferents alternatives

Un cop posada de manifest la idoneïtat de construir un nou port esportiu a Cubelles, motivada principalment per l'existència d'una infraestructura prèvia i la tendència del mercat nàutic, cal estudiar quines són les possibles alternatives i fer un balanç entre elles per poder concloure quina (o quines) és la millor opció per dur a terme, la qual s'estudiarà amb més detall al llarg del projecte.

Per altra banda, es tractarà el projecte del port com un **projecte integral, que afecta a tota l'àrea costanera**, i s'aprofitaran les obres d'execució del nou port per a culminar la connexió entre el passeigs marítims de Cubelles i el municipi veí de Cunit, perllongant el passeig marítim actual fins al tram recentment executat al sector de Les Salines, així com una millora de les platges properes amb alimentació de sorra provinent del dragatge de la dàrsena. Per aquest motiu, es realitzaran dos estudis d'alternatives independents, un per a port, i l'altre per als treballs d'urbanització.

2. ESTUDI D'ALTERNATIVES DEL PORT

2.1 Traçat en planta

La forma en planta del nostre port ens ve determinada per l'estructura que conservem.

El disseny es tracta d'un dic paral·lel, l'opció més tradicional a la costa catalana, en què hi ha un dic principal, un dic de llevant i un contradic orientat cap a ponent, degut a que el transport de sediments general al litoral català és de nord a sud.

La seva major particularitat respecte la configuració típica en paral·lel radica en la perllongació del dic principal més allà del dic de llevant, afavorint la creació d'una màniga de terra en el seu trasdós.

Les actuacions en planta que es consideren són un recreixement del dic principal, així com actuacions a la bocana per tal de disminuir l'agitació interior.

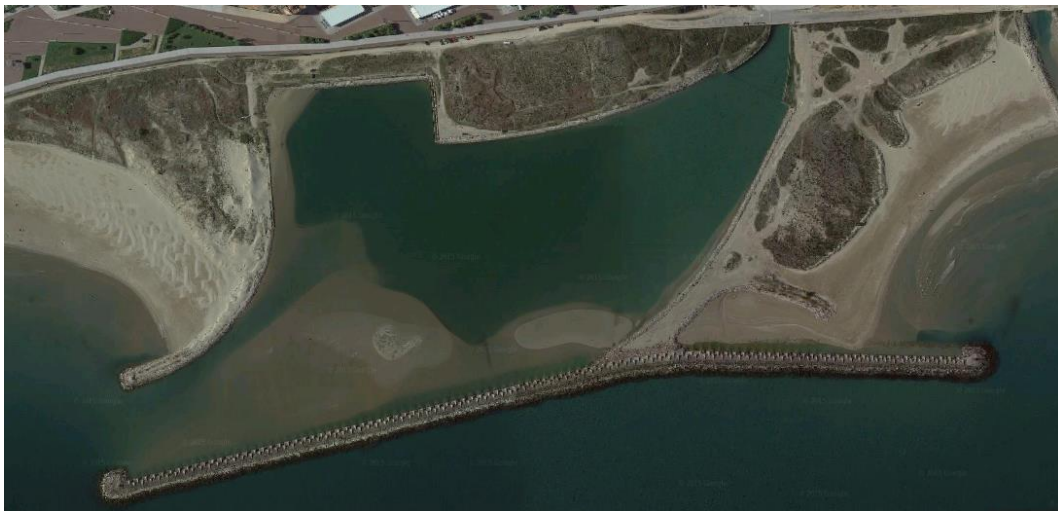


Figura 1. Planta actual

2.2 Tipologia estructural dels dics

Les dues alternatives clàssiques estructurals d'un dic són:

- A: Dic en talús
 - A.1: Dic en talús d'escullera natural.
 - A.2: Dic en talús amb mantell format per elements prefabricats de formigó.
- B: Dic vertical

El dic en talús és una estructura que dissipa l'energia. Les seves avantatges són que és una estructura uniforme i té una gran capacitat d'adaptació. Es pot dur a terme usant material natural (escullera) o a partir d'elements prefabricats. Aquesta última modalitat, que comporta un cost més elevat, sol ser recomanable quan el calat ja no és petit (> 8 m), que permet triar talussos amb més inclinació i, per tant, reduir el volum necessari.

Els dic vertical consisteix en caixons prefabricats de formigó armat. És una estructura reflexant i, per tant, reflexa l'onatge incident. S'utilitza per grans calats ja que permet reduir considerablement l'àrea de la secció tipus en comparació amb el dic en talús, la qual cosa compensa el major cost dels elements prefabricats. En general, és raonable recórrer a aquest tipus d'estructura per calats majors de 18-20 m.

Segons la ROM 0.1, els criteris per a la selecció de la tipologia del dic són els següents:

- Els agents del medi físic, del terreny, d'ús i explotació, dels materials i dels mètodes i procediments constructius.
- Els requeriments d'ús i explotació i els condicionants morfològics, mediambientals, constructius i dels materials de manteniment, reparació i desmantellament.
- La morfodinàmica litoral, la qualitat de les aigües i l'entorn ambiental.

Així doncs, la tria passa per complir una sèrie de requeriments de la manera més econòmica possible. Aquest preliminar normatiu també fa un estudi bàsic comparatiu de les diferents solucions estructurals en funció de diferents aspectes:

- Agents climàtics

Tipología dique	Oleaje en presencia del dique	Profundidad (m)
En talud	todos	$0 \leq h_* < 35 - 45$
Vertical	no rotura	$15 \leq h_* < 40 - 50$

- Comportament del terreny

Tipo de suelo	Tipología
roca	todas
granulares flojos	algunas
granulares duros	todas
cohesivos blandos o rellenos de baja calidad	evitar diques verticales
rellenos homogéneos y permeables	todas

- Condicionants morfològics

En general, els dics verticals requereixen menor volum de materials de préstec quan l'obra d'abric hagi de construir-se en una zona de calats importants (>25 m)

- Volum del material i processos constructius

Tipología	Vol. préstamo	Medios constructivos	Adaptabilidad a paradas constructivas
En talud	muy grande	carga, vertido; grúa importante	posible
Vertical	pequeño	fondeo cajón y vertido	difícil

- Requeriments climàtics en l'ús i l'explotació

Tipología	Partición de la energía
En talud	disipación y reflexión
Vertical	reflexión

- Requeriments de conservació, reparació i desmantellament

Tipología	Conservación	Reparación	Interacción	Desmantelamiento
En talud	factible	lenta, cara	alta	complicado, difícil
Vertical	compleja	rápida, cara	baja	sencillo

- Requeriments ambientals

Tipologia	Volumen de materials	Interacció con el entorno	Oxigenación agua nichos ecológicos
En talud	grande	significativa	alta-muchos, diversos
Vertical	pequeño	significativa	baja-pocos

Tenint en compte tots aquests condicionants, resulta clar que **en el nostre cas d'estudi l'opció més adient es la del dic en talús**, pel motiu que s'exposen a continuació:

1. Existència d'un dic en talús previ que es pot aprofitar per a créixer.
2. Menor cost econòmic
3. No necessària demolició, sense generació de residus
4. Calats petits (4 m)
5. Onatge en trencament
6. Facilitat de manteniment i conservació
7. Major circulació de l'aigua

2.3 Tipologia estructural dels molls

Les diferents alternatives constructives clàssiques dels molls són:

- A: Estructura de contenció amb parament vertical
 - A.1: Estructura de gravetat
 - A.2: Estructura de pantalla
- B: Estructures obertes

Les estructures de contenció de parament vertical (A) tenen un mur o una pantalla que conté directament el trasdós. Les estructures de gravetat (A.1) contenen el terreny posterior mitjançant el seu propi pes, sent la solució més clàssica. Dues tipologies freqüents són el moll de blocs i el moll de caixons. El moll de blocs consisteix en una sèrie de blocs prefabricats que es col·loquen sota l'aigua fins a una cota que permeti el formigonat in situ de la superestructura. La part més complicada de la seva construcció és la col·locació dels blocs i, en conseqüència, es tendeix a fer-los el més gran possible per tal de disminuir el número d'operacions. Aquests s'emplenen in situ per reduir la capacitat necessària d'hissat. Es cimenten sobre una plataforma d'escullera o sobre sacs de formigó si el terreny és roca. La seva viabilitat està limitada a un terreny natural d'alta capacitat portant ja que es transmeten altes pressions al terreny de cimentació. Així doncs, no és apte per a terrenys tous. La seva discontinuïtat entre elements pot donar lloc a assentaments diferencials. Els molls de caixons pretenen augmentar el terreny dels blocs buits i s'utilitzen caixons flotants. Requereix terrenys d'acceptable capacitat portant.

Les estructures de pantalla (A.2) contenen el terreny posterior gràcies al seu encastament al fons. Generalment, s'ajuda de tirants d'ancoratge a la seva part superior. Aquesta solució està especialment indicada quan el sòl és de baix nivell de dragat, de tipus granular amb densitats relatives mitjanes o denses. Sovint s'opta per aquesta tipologia en casos d'augment de calat de molls ja existents. Hi ha diferents tipus de

pantalles: pantalla ancorada al trasdós, que treballa per flexió, i pantalla amb plataforma de descàrrega. Amb la darrera opció es pretén disminuir l'empenta sobre la pantalla i també es redueixen els assentaments on es construeix la plataforma de formigó.

Amb les estructures obertes (B) el terreny queda en talús i la horitzontal fins a la línia d'atrancament s'aconsegueix mitjançant una solució estructural. Aquestes corresponen fonamentalment als molls de pilons tot i que també poden ser de pila. Consisteix en un tauler de formigó pilonat, construït sobre un talús. Les estructures de pilons estan especialment indicades quan el terreny natural és de baixa capacitat portant o quan és possible que pugui tenir assentaments importants. En molls de gran calat pot presentar avantatges tècniques i econòmiques sobre estructures de contenció vertical. Els pilons poden ser tots verticals o amb una part d'inclinats, per evitar que treballin a esforç tallant i, per tant, a flexió, recollint les càrregues horitzontals. Aquesta disposició constructiva contribueix a una millor conservació del tauler, de cara a possibles impactes, però, per contrapartida, les obres s'encareixen.

La naturalesa del sòl present a la zona és un dels majors condicionants a l'hora de triar la tipologia estructural dels molls. Com s'ha vist a l'Annex 2: Estudi del medi, els sondejos efectuats a la zona d'estudi mostren un terreny amb característiques similars a les platges perimetrals, és a dir, sorres de qualitat, per la qual cosa es tria l'opció clàssica de **moll de blocs de formigó per a totes les alternatives**.

2.4 Tipologia estructural dels pantalans

Els pantalans continus són la solució més convenient per distribuir l'atracada en els ports nàutics-esportius. Les seves tipologies de pantalans són bàsicament dues:

A: Pantalans fixes

B: Pantalans flotants

L'opció de pantalans flotants (B), més mòbils, és d'ús freqüent en situacions en què la marea és elevada, circumstància que no es dona en el litoral català. D'altra banda, també s'utilitza per a calats grans, situació que tampoc es dona en el cas d'un port esportiu. **En totes les alternatives plantejades s'ha considerat la opció de pantalans fixes.**

Aquests pantalans estan formats per plaques de formigó postesades prefabricades, per tal d'aconseguir una millora protecció de l'armadura envers la corrosió, donat que ens trobem en medi marí. Aquestes plaques tenen unes dimensions de 12 metres de llargada i 3 m d'ample i es col·loquen sobre piles de formigó submergit HM-30, reposant sobre una base d'escollera de 200 kg.

Les conduccions de serveis passen per sota les plaques de formigó.

2.5 Forma d'atracament

Una bona disposició dels atracadors per no desapropitar superfície abrigada i evitar una excessiva congestió és essencial a l'hora de dissenyar un port esportiu. Les formes d'atracada més usals són les que es mostren a continuació.

- Atracada de costat a moll o pantalà (A)

L'embarcació roman paral·lela a la línia d'atracada i s'hi subjecta mitjançant dos punt fixos, tal i com mostra la Figura .

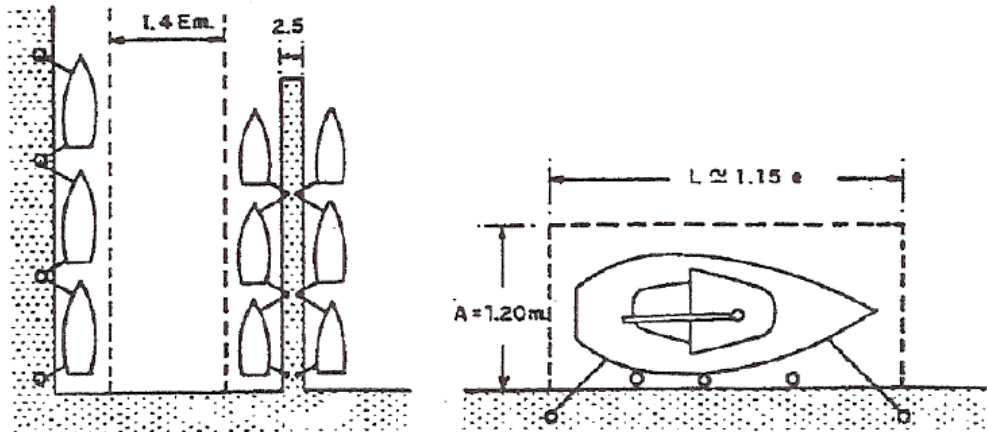


Figura 2. Atracada de costat amb moll o pantalà

Aquest tipus d'atracada té avantatges quant a accés de les embarcacions i amarratge d'embarcacions de diferents tamany, però presenta l'inconvenient que precisa d'una gran longitud d'atracada, la qual cosa fa que el cost del port, degut a la gran longitud d'atracament necessària, sigui elevat. Així doncs, el seu índex d'aprofitament relativa al mirall d'aigua abrigada és baix.

- Atracada de popa amb amarratge a boia o mort (B.1)

L'embarcació roman amb la popa de cara al moll en direcció perpendicular fixant la proa amb un únic amarratge a una boia ancorada o a un cos pesat anomenat mort.

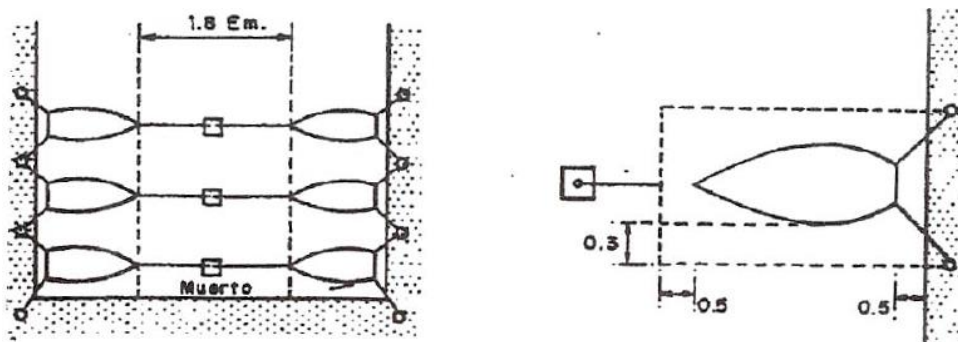


Figura 3. Atracada de popa amb amarratge a boia o mort

Comparat amb l'anterior alternativa, la longitud necessària es veu dràsticament reduïda i la infraestructura és senzilla i barata. D'altra banda, hi ha un cert perill que les hèlices de les embarcacions s'enganxin a les cordes i cadenes submergides, sent difícil d'utilitzar en llocs amb marees importants.

- Atracada de popa amb *finger* lateral (B.2)

La posició de l'embarcació és la mateixa que l'anterior. La diferencia és que hi ha una passarel·la o un *finger* lateral cada dos embarcacions que facilita la maniobra d'atracada i l'accés dels usuaris a les embarcacions.

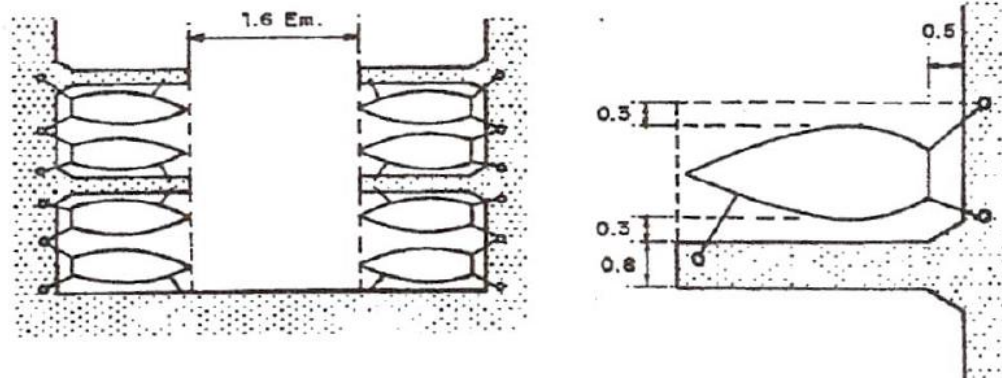


Figura 4. Atracada de popa amb *finger*

D'aquesta manera es facilita la maniobra d'atracada però es perd espai degut a l'amplada del *finger* (0,8 m aprox.). Aquesta pèrdua es veu lleugerament compensada ja que la distància entre pantalans es veu reduïda ja que s'eliminen l'obstacle que suposaven les cadenes

De fet, les dues últimes alternatives són les més usuals en un port nàutic-esportiu, tal i com suggereix la ROM 0.1.

Degut a la seva versatilitat i major aprofitament de l'espai s'ha considerat l'opció d'**atracada a popa amb amarrament a mort**, com a solució única. Es tria l'opció de mort sobre la boia per tal d'evitar obstacles a la navegació de les embarcacions.

2.6 Distribució interior

Essent la traça exterior un important condicionant de disseny, l'estudi més important d'alternatives consisteix en la distribució de l'espai interior, tant la superfície d'aigües arrecerades, com els terrenys emergits de titularitat portuària.

A continuació, es detallen les diferents alternatives estudiades, així com les principals característiques i una petita explicació del raonament darrere de cadascuna d'elles.

Els criteris de disseny que s'han seguit en totes les alternatives són els següents:

1. No modificació del contorn exterior, per tal de minimitzar costos i no afectar a la dinàmica litoral
2. Optimització de l'espai disponible
3. Atracada a popa
4. Separació mínima entre embarcacions amarrades o carril de navegació de dues eslores, per tal de facilitar la maniobrabilitat
5. Distribució per eslores decreixents, per tal de protegir millor de l'agitació interna a les embarcacions de petita eslora, més vulnerables i per facilitar el trànsit interior, podent reduir l'amplada del carril de navegació i la separació entre pantalans al endinsar-se al port.
6. La base per a la distribució per eslores dels amarraments es el Pla de Ports de Catalunya. Degut a la major disponibilitat d'espai disponible per la clausura de la tèrmica, es potencien les eslores de major tamany.
7. Tipologia de dics, molls i pantalans uniforme tal i com són descrits als apartats 2.2, 2.3 i 2.4 d'aquest annex excepte especificat el contrari
8. Segons les especificacions del Pla Urbanístic Especial del Port de Cubelles, la superfície reservada a l'àrea de Capitania és de 3660 metres.
9. Calat màxim determinat per la batimetria en bocana, de 4 m.

Per últim, per a la determinació dels costos aproximats de cada alternativa, es prendran com a referència els amidaments d'obres a executar (moviments de terres, dics, molls, pantalans)

2.6.1 Alternativa 1

En aquesta primera alternativa, es pretén una maximització de la superfície d'aigües arrezerades. Per a aquest fi, s'excava la llengua el terreny interior de la dàrsena, augmentant la superfícies d'aigües protegides sense modificar la planta dels dics.

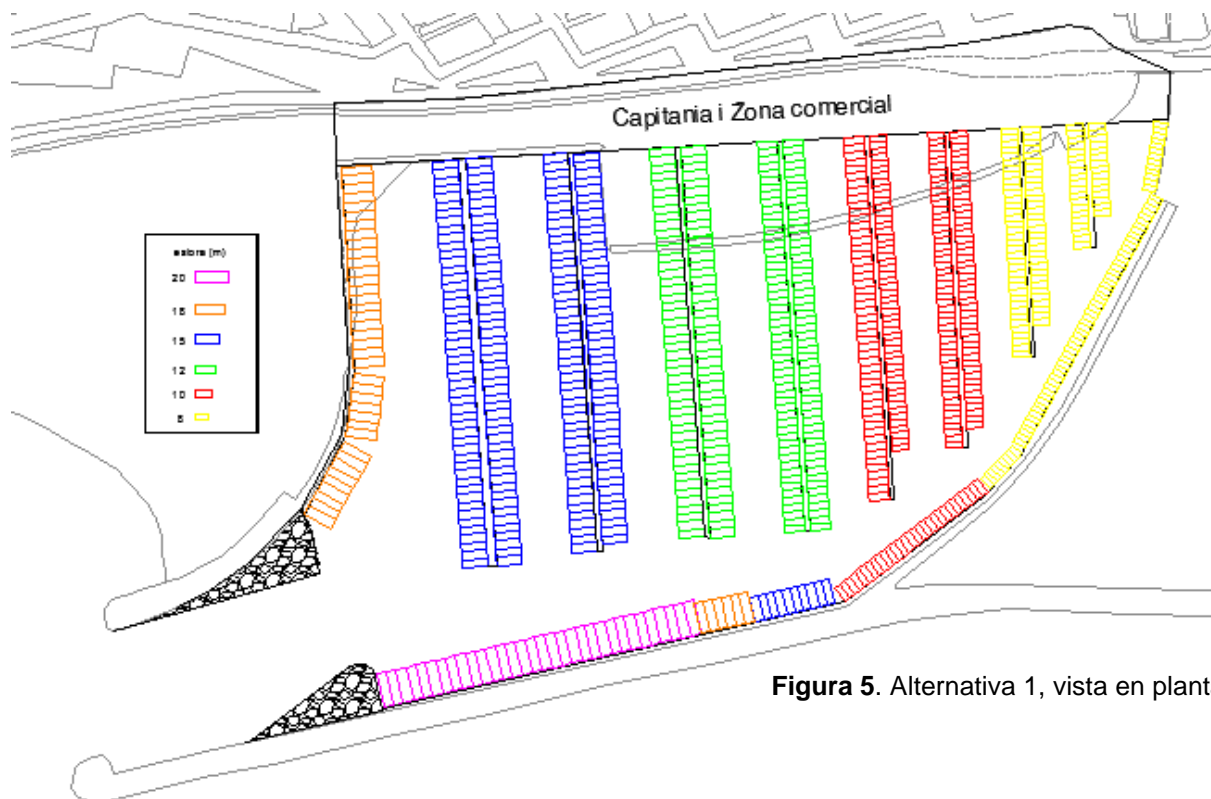


Figura 5. Alternativa 1, vista en planta

Les principals característiques tècniques d'aquesta alternativa són:

Molls (m): 1340

Pantalans (m): 1581

Superfície d'excavació (m²): 13000

Contradic (m²): 2970

Superfície capitania (m²): 3600

Superfície comercial (m²): 18100

Eslora (m)	Nombre amarradors A1	Previsions Pla Ports
20	32	18
18	89	35
15	202	112
12	201	118
10	225	124
8	179	146

Taula 1. Distribució dels amarraments per eslors, A1

2.6.2 Alternativa 2

En aquesta segona proposta, continuació lògica de la primera alternativa, es descarta l'excavació de la zona interior disminuint la superfície d'aigües arrecerades, i en conseqüència l'oferta d'amarradors, però abaratint els costos de construcció i permeten la ubicació d'una marina seca.

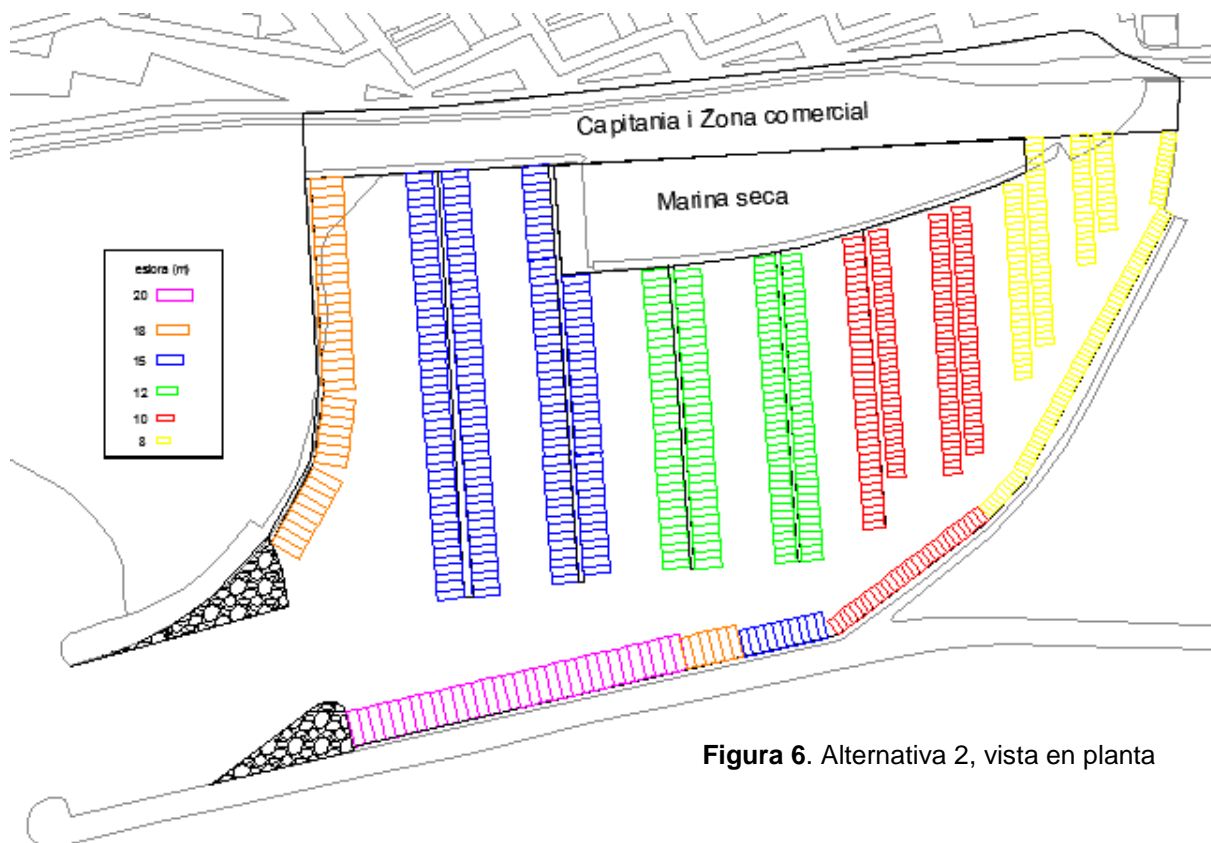


Figura 6. Alternativa 2, vista en planta

Les principals característiques tècniques d'aquesta alternativa són:

Molls (m): 1420

Pantalans (m): 1307

Superfície marina seca (m²): 13000

Contradic (m²): 2970

Superfície capitania (m²): 3600

Superfície comercial (m²): 18100

Eslora (m)	Nombre amarradors A2	Previsions Pla Ports
20	32	18
18	43	35
15	189	112
12	152	118
10	184	124
8	173	146

Taula 2. Distribució dels amarraments per eslors, A2

2.6.3 Alternativa 3

En aquesta tercera alternativa, es canvia completament el disseny amb l'addició d'un moll central (5 m d'amplada per afavorir la mobilitat ja que és una artèria important) que divideix el port en dues àrees ben diferenciades. Aquesta distribució disposa d'una menor agitació interior, sobretot a la zona pròxima a la bocana, una disminució de la longitud de moll a executar i, al permetre l'accés a la zona de marina seca també a les embarcacions de gran eslora, permet la disposició d'una zona tècnica de manteniment i reparació d'embarcacions.

Per altra banda, aquesta disposició permet un nombre menor d'amarraments però continua superant les disposicions del Pla de Ports i potencia les eslores de majors dimensions

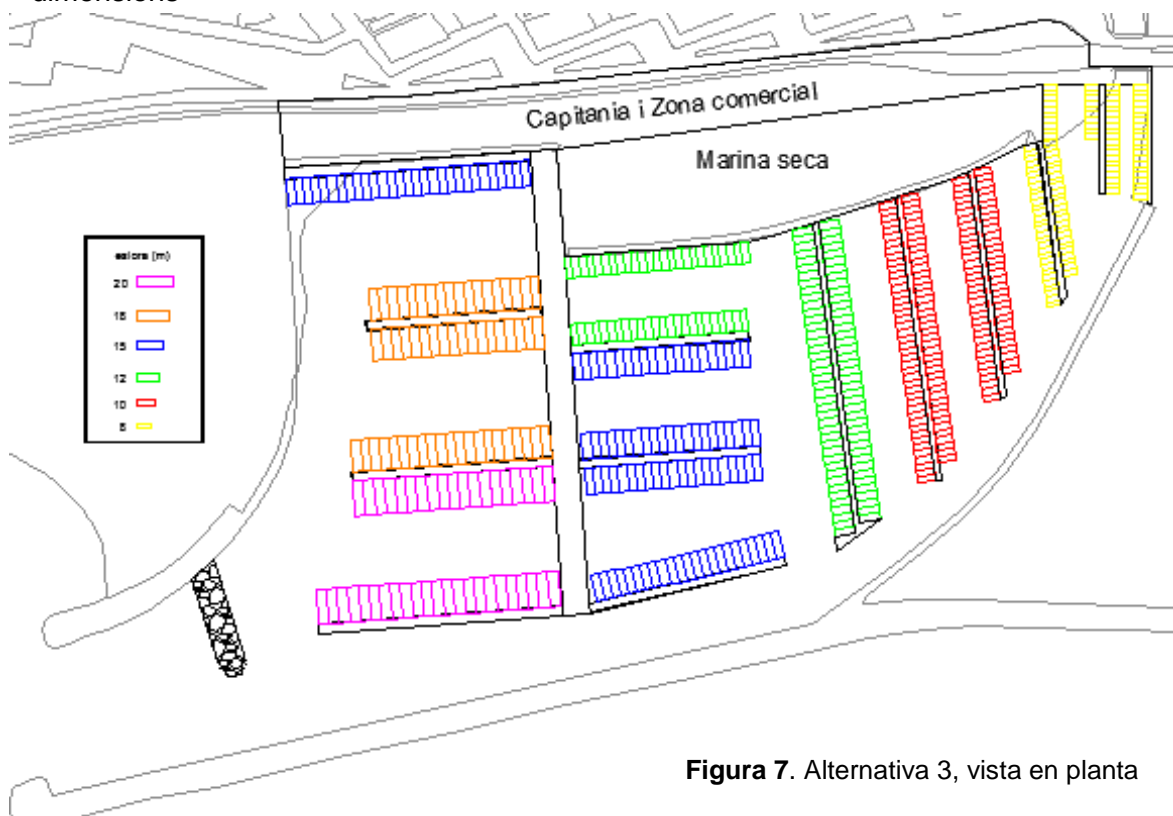


Figura 7. Alternativa 3, vista en planta

Les principals característiques tècniques d'aquesta alternativa són:

Molls (m): 837

Superfície excavació (m²): 860

Superfície capitania (m²): 3600

Superfície marina seca (m²): 15170

Pantalans (m): 1087

Contradic (m): 63

Superfície comercial (m²): 13700

Eslora (m)	Nombre amarradors A3	Previsions Pla Ports
20	42	18
18	56	35
15	115	112
12	132	118
10	153	124
8	116	146

Taula 3. Distribució dels amarraments per eslores, A3

2.6.4 Alternativa 4

Per últim, l'alternativa 4 consisteix en una combinació funcional de les alternatives proposades prèviament, amb la conservació d'una marina seca amb accés d'embarcacions de qualsevol eslora i actuacions a la bocana per a reduir l'agitació interior.

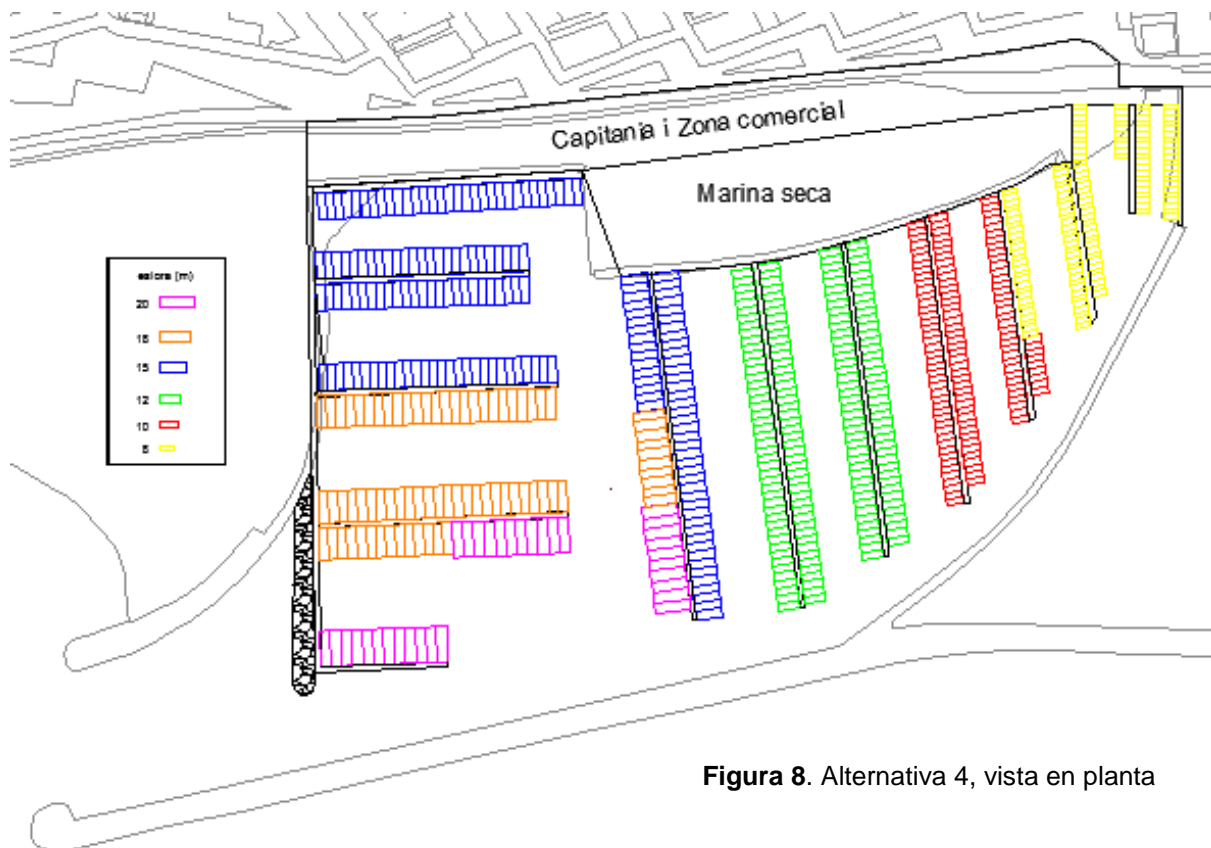


Figura 8. Alternativa 4, vista en planta

Les principals característiques tècniques d'aquesta alternativa són:

Molls (m): 929

Pantalans (m): 1418

Superfície excavació (m²): 1360

Contradic (m): 160

Superfície capitania (m²): 3600

Superfície comercial (m²): 13700

Superfície marina seca (m²): 14670

Eslora (m)	Nombre amarradors A4	Previsions Pla Ports
20	33	18
18	75	35
15	166	112
12	175	118
10	130	124
8	143	146

Taula 4. Distribució dels amarraments per eslors, A4

2.7 Anàlisi multicriteri

Un cop s'han descartat les alternatives que ja a primer cop d'ull no s'ajusten a la situació del projecte present (Alternativa 0, Demolició i regeneració de platges i Projecte previ amb la tèrmica en funcionament), cal analitzar una sèrie d'alternatives factibles de manera més detallada per arribar a la solució final. Així doncs, l'objectiu de l'anàlisi multicriteri és analitzar les alternatives possibles i escollir la tipologia més viable a nivell econòmic, constructiu, funcional, estètic i ambiental.

Degut a que disposem d'una barreja d'indicadors quantitatius i qualitatius, per realitzar l'anàlisi multicriteri es defineixen una sèrie d'indicadors de les diferents característiques i impactes (tant positius com negatius) del projecte i s'assignen uns pesos relatius a cadascun, en funció de la seva transcendència.

Posteriorment, a cada alternativa se li assigna un valor comprès entre 0 i 1 per a cada indicador. Amb la suma de les qualificacions de manera ponderada segons els pesos, s'arriba a la solució adoptada finalment.

Categoria	Indicador	Caràcter	Pes
Econòmic (36%)	Cost d'execució	Negatiu	24
	Activitat econòmica	Positiu	12
Funcional (42%)	Oferta d'amarradors	Positiu	20
	Maniobrabilitat i operativitat	Positiu	6
	Marina seca	Positiu	8
	Zona tècnica	Positiu	4
	Complexitat tècnica d'execució	Negatiu	4
Ambiental (20%)	Impacte sobre l'ecosistema	Negatiu	12
	Generació de residus	Negatiu	6
	Impacte visual	Negatiu	2
Estètica (2%)	Estètica	Positiu	2

Taula 5. Indicadors i pesos

Característiques	A1	A2	A3	A4
Contradic (m)	180	180	63	160
Moll (m)	1340	1420	837	929
Pantalà (m)	1581	1307	1087	1418
Excavació (m²)	13000	0	860	1360
Marina seca (m²)	0	13000	15170	14670
Zona comercial (m²)	18100	18100	13700	13700
Nombre amarradors*	928	773	614	722

Taula 6. Resum comparatiu de les diferents alternatives

* Nombre total d'amarradors sense tenir en consideració les diferents eslores. El desglossat per eslores es mostra la taula següent (Taula 7).

Eslora	A1	A2	A3	A4	Pla ports
20	32	32	42	33	18
18	89	43	56	75	35
15	202	189	115	166	112
12	201	152	132	175	118
10	225	184	153	130	124
8	179	173	116	143	146
Total	928	773	614	722	553

Taula 7. Distribució d'eslores per alternatives

Indicador	Pes	A1	A2	A3	A4
Cost d'execució	24	0.3	0.7	1	0.7
Activitat econòmica	12	0.8	0.9	0.8	0.8
Oferta d'amarradors	20	1	0.85	0.6	0.8
Maniobrabilitat i operativitat	6	0.6	0.6	1	1
Marina seca	8	0	0.8	1	0.95
Zona tècnica	4	0	0	1	1
Complexitat tècnica d'execució	4	0.7	0.7	0.9	1
Impacte sobre l'ecosistema	12	0	0	0	0
Generació de residus	6	0	1	0.9	0.8
Impacte visual	2	0.5	0.5	0.5	0.5
Estètica	2	0.8	0.8	0.9	0.6
TOTAL	100	45.8	66	75.4	71

Taula 8. Anàlisi multicriteri de les alternatives per al port esportiu

Arribant a la conclusió que **la solució definitiva és l'alternativa 3.**

3. ESTUDI D'ALTERNATIVES DE LA URBANITZACIÓ

3.1 Traçat en planta i distribució d'usos

Per altra banda, per tal de dissenyar la reforma del passeig marítim, es seguirà un procediment anàleg al efectuat fins ara: la definició d'alternatives i una avaluació de cadascuna seguint un anàlisi multicriteri.

L'àmbit d'actuació es divideix en dues zones: el tram de vial i la superfície lliure annexa.

Els major condicionant de projecte és l'amplada mínima disponible per al vial. Aquesta limitació es dona a l'estretament en el pas sobre l'actual captació d'aigües.

Per altra banda, es mantindrà l'actual vial per a vianants del marge nord del carrer, per sobre de l'espai lliure marcat al mapa.



Figura 9. Àmbit d'actuació urbanística

L'objectiu principal d'aquestes obres d'urbanització consisteix en dotar de continuïtat al passeig marítim de Cubelles, enllaçant l'extrem est amb el tram de recent execució a Les Salines, extrem oest, que arriba fins al terme municipal de Cunit.

Donat que es disposa de suficient amplària i el nou tram de passeig ja disposa de carril bici, es considera que qualsevol alternativa sense carril bici com a no desitjable. Per tant, totes les alternatives considerades disposen de un carril bici de doble sentit (2,5 m amplària), creant un corredor agradable i segur per a vianants bicicletes rodejats de platja i zones verdes, potenciant la façana marítima com a bé col·lectiu i zona d'oci i lleure.

3.1.1 Alternativa 1

La primera alternativa consisteix en la creació d'un espai només per a vianants, en consonància amb la intenció de prioritització dels vianants i les característiques del tram de Passeig de Les Salines recentment executat, així com una separació ciclista-vianants mitjançant segregació física amb parterres.

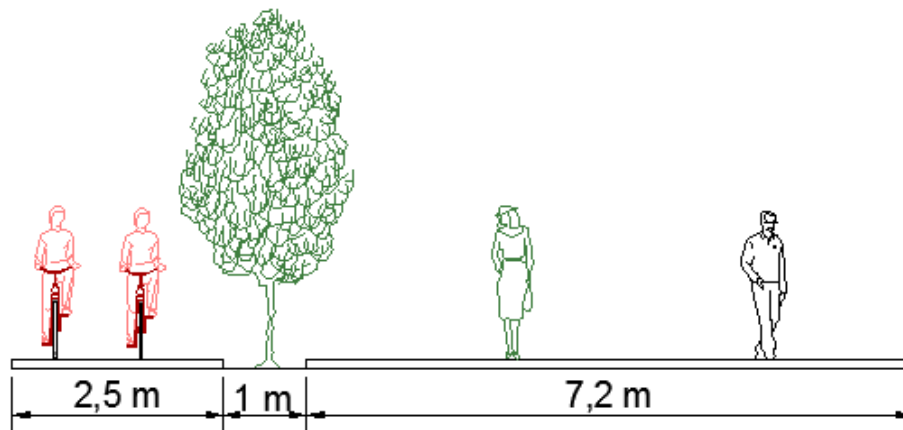


Figura 10. Secció vial, alternativa 1

Pel que fa a l'espai lliure disponible (veure Figura 9), es proposa la seva adequació com a espai verd, 4875 m² de parc.

Aquesta alternativa té un màxim respecte pel medi ambient, al limitar-se l'actuació a l'espai de vial en males condicions actuals, i un gran contingut social amb la creació d'una illa de vianants.

No obstant, aquesta disposició no permet la creació de places d'estacionament per als vehicles, que s'haurien de disposar en terrenys portuaris, amb merma d'espai per a activitats econòmiques en el port.

Adicionalment, l'entrada al port travessaria el passeig marítim, creant una discontinuïtat amb molt trànsit de vehicles.

3.1.2 Alternativa 2

En aquesta segona alternativa es busca donar solució als inconvenients de la primera alternativa, tot sense perdre l'essència de un vial que prioritzi els desplaçaments a peu i en bicicleta.

En aquest cas, es redueix l'ample de vorera per tal de permetre el trànsit motoritzat i, a més, afegint un carril d'aparcament. D'aquesta manera, s'aconsegueixen 54 places en cordó al llarg del nou passeig, més 16 places en el carrer Claris, al canviar la vialitat d'aquest últim de doble sentit a únic.

En el solar lliure es continua creant una nova zona verda, 4875 m² de parc.

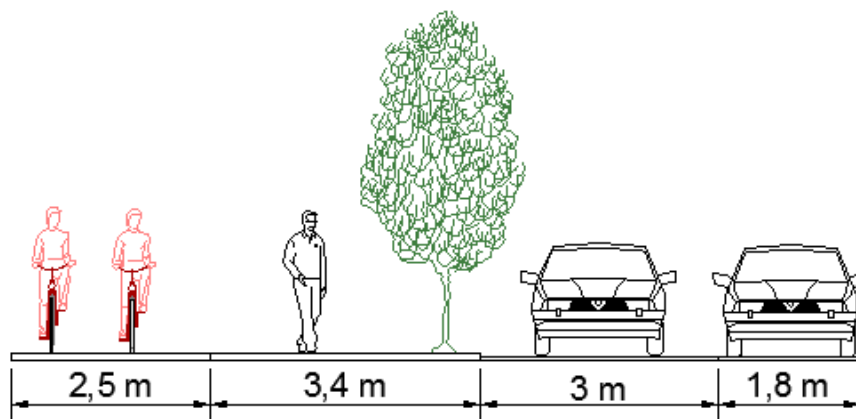


Figura 11. Secció vial, alternativa 2

3.1.3 Alternativa 3

En aquesta tercera alternativa, la modificació principal és **la substitució d'una gran part de la zona verda** (veure espai lliure Figura 9) **per un pàrquing descobert**, amb capacitat per a 309 automòbils (places 2,20 x 5,00 m) i 27 motocicletes (places 1,00x 2,20 m).

Amb aquesta mesura, s'incrementa en un gran nombre la quantitat de places d'estacionament disponibles, alliberant espai del port sec (que es pot destinar a activitats econòmiques) a la vegada que es recupera un espai el suficientment ample per als vianants, afavorint el passeig.

Similarment a l'alternativa 2, la conversió del carrer Pau Claris a sentit únic allibera un carril per a estacionament en cordó amb 16 places addicionals.

A més a més, en aquesta alternativa es garanteix la connectivitat amb trànsit motoritzat segregat què, juntament amb la implementació d'un pàrquing exterior al port, disminueix en gran mesura el nombre de vehicles que travessaran el passeig per a accedir a les instal·lacions portuàries, suposant un augment notori de la seguretat vial.

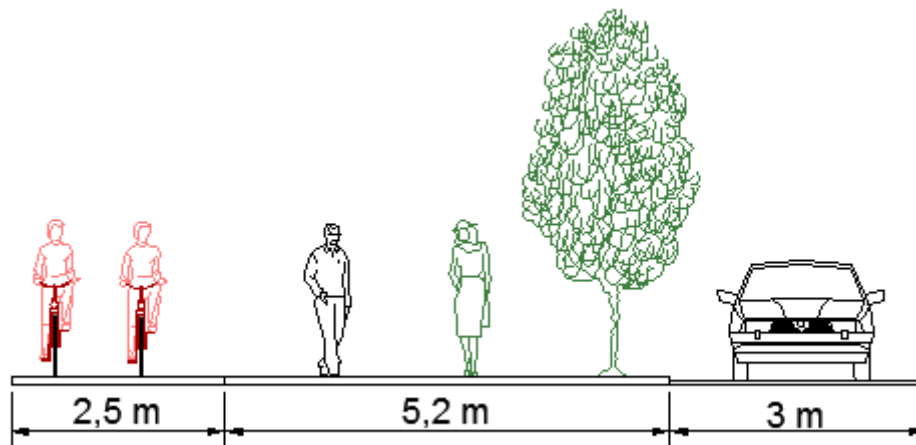


Figura 12. Secció vial, alternativa 3

3.1.4 Alternativa 4

En aquesta última opció, alternativa 4, es continua mantenint la construcció del pàrquing a l'espai lliure i, mitjançant una petita reducció de l'ample dels carrils (de 3 a 2,75 m), s'habilita circulació en doble sentit.

Aquesta mesura, que pretén afavorir la connectivitat i accessibilitat a la zona portuària, limita severament l'ample disponible per a vianants si es conserva el carril bici (que es considera irrenunciable).

Per altra banda, amb un pàrquing exterior limítrof amb el port, el doble sentit de circulació produeix un estalvi de temps als usuaris bastant negligible, amb l'aggravant que l'accés al port en sentit Cubelles-Cunit, amb gir a l'esquerra amb escassa visibilitat, resulta una maniobra potencialment perillosa.

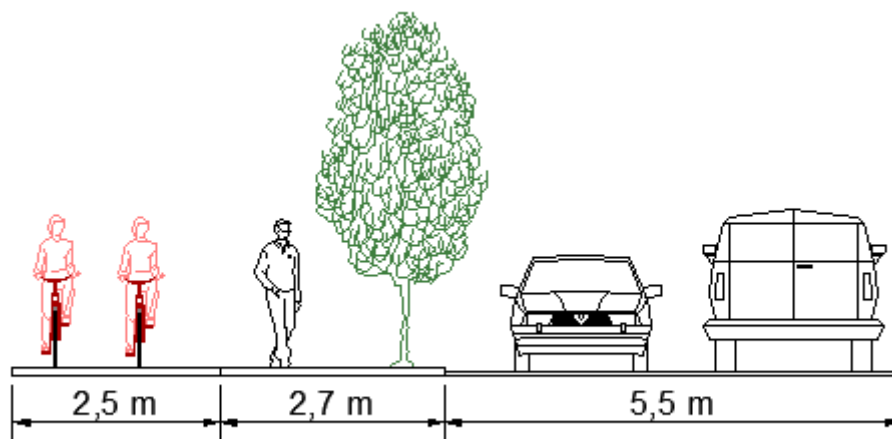


Figura 13. Secció vial, alternativa 4

3.2 Anàlisi multicriteri

Un cop definides les alternatives per a la urbanització, es procedirà anàlogament el procediment d'anàlisi multicriteri emprat per a la selecció de la millor alternativa portuària.

En aquest cas, els indicadors (i els seus pesos) que s'han considerat han estat

Categoria	Indicador	Caràcter	Pes
Econòmic (12%)	Cost d'execució i manteniment	Negatiu	0*
	Activitat econòmica	Positiu	12
Funcional (56%)	Accés al trànsit rodat	Positiu	10
	Oferta d'estacionament	Positiu	6
	Priorització als vianants	Positiu	16
	Seguretat viària	Positiu	20
	Complexitat tècnica d'execució	Negatiu	4
Ambiental (30%)	Impacte sobre l'ecosistema	Negatiu	12
	Carril bici	Positiu	16
	Impacte visual	Negatiu	2
Estètica (2%)	Estètica	Positiu	2

Taula 9. Indicadors i pesos

(*) Degut a que les diferents alternatives no presenten diferències substancials de cost d'execució, i què aquests costos varien enormement en funció de la tipologia dels materials escollits (més que del traçat), i la dificultat de donar una estimació rigorosa del cost de la zona verda envers el pàrquing, què és la diferència més significativa, en l'anàlisi multicriteri es prima la funcionalitat del vial.

(**) El cost d'execució de la zona verda pot variar entre zero, opció de deixar-la tal qual està, i una magnitud considerable depenen de les espècies vegetals i mobiliari urbà que es vulgui implementar.

Indicador	Pes	A1	A2	A3	A4
Cost d'execució i manteniment	0	0.00	0	0.00	0.00
Activitat econòmica	12	0	0.20	1.00	1.00
Accés al trànsit rodat	10	0.00	0.80	0.80	1.00
Oferta d'estacionament	6	0.00	0.2	1.00	1.00
Priorització als vianants	16	1.00	0.40	0.80	0
Seguretat viària	20	0.60	0.70	1.00	0.00
Complexitat tècnica d'execució	4	1.00	1.00	1.00	1.00
Impacte sobre l'ecosistema	12	1.00	0.90	0.40	0.40
Carril bici	16	1.00	1.00	1.00	1.00
Impacte visual	2	1.00	0.50	0.5	0.00
Estètica	2	1	0.7	0.7	0.6
TOTAL	100	64	65.2	86	54

Taula 10. Puntuacions de les diferents alternatives

Arribant a la conclusió que **la solució més adient és l'alternativa 3.**

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 8: Agitació interior

AGITACIÓ INTERIOR

1. INTRODUCCIÓ	2
2. PUNTS DE REFRACCIÓ	3
3. ONATGE DE CàLCUL.....	4
4. CàLCUL DE L'AGITACIÓ INTERIOR	5
4.1 Difracció primària	5
4.2 Difracció secundària.....	6
4.3 APÈNDIX: Àbacs de Wiegel	7

1. INTRODUCCIÓ

La funció fonamental de qualsevol complex portuari és la d'albergar, en condicions de seguretat, a les embarcacions amarrades per tal d'efectuar-se en condicions òptimes les diferents operacions de càrrega, descàrrega i navegació interior. Això no només s'aconsegueix amb les corresponents obres d'abric, sinó que també és necessari analitzar les condicions amb les què l'onatge arriba a la bocana del port i estimant el nivell màxim d'oscil·lació que aquest onatge generarà dins les dàrsenes. Cal garantir que, en general, l'alçada d'ona a l'interior del port és inferior a 40 cm, tal i com recomana la ROM 3.1-99.

Per efectuar l'estudi de l'agitació interior del port, hem de tenir present el fenomen físic que controla tot el procés de la difracció, consistent en la dispersió i la curvatura de l'onatge quan aquest incideix amb un obstacle. El fenomen de refracció i *shoaling* no són tant rellevants un cop l'onatge ha estat propagat des d'aigües profundes fins a peu d'estructura, ja que dins d'un port el canvi de calat és relativament petit.

La difracció es caracteritza per el coeficient adimensional K' , definit com:

$$K' = \frac{H'}{H_i}$$

On;

K' és el coeficient de difracció.

H' és l'altura d'ona difractada després de l'obstacle.

H_i és l'altura d'ona incident sobre l'obstacle.

En el present Annex s'estudiarà la difracció d'un tren d'ones incident sobre la bocana portuària, sense considerar la reflexió que es produeixi quan les ones incideixin sobre altres obstacles interns després que l'ona hagi superat el morrot del dic de recer.

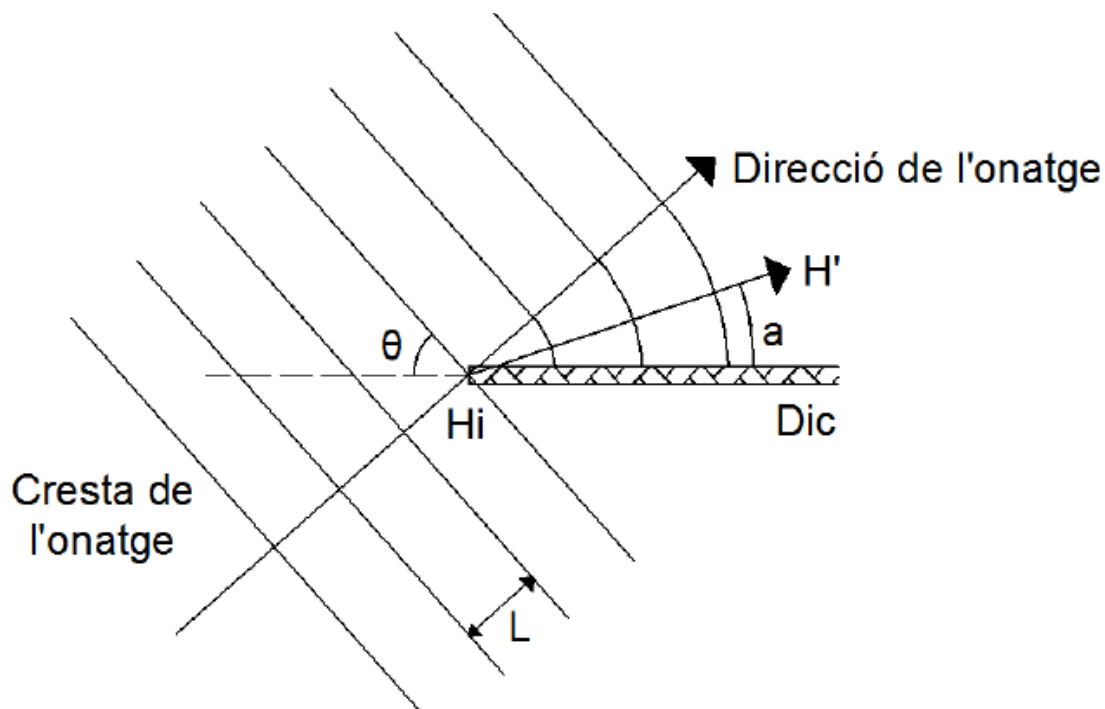


Figura 1. Esquema de la difracció de l'onatge

2. PUNTS DE REFRACCIÓ

En el cas d'aquest projecte, i independentment de quin sigui el punt intern del qual es vulgui analitzar la seva agitació interna, resulta evident que s'han de considerar dos pols de difracció per l'entrada de l'onatge exterior a la dàrsena.

- P1: Un primer pol de difracció de l'onatge serà el punt ubicat a l'extrem del dic de recer (morrot).
- P2: El segon pol de difracció s'ubica al morrot del contradic.

Hem de senyalar que la planta portuària dissenyada és tal que les diferents direccions de l'onatge que incideixen amb rellevància sobre la bocana passaran pels dos pols de difracció.

Així doncs, es considera que els trens d'ones procedent d'aigües profundes experimentaran una primera difracció en el punt P1 i conseqüentment es tornaran a difractar en topar amb el punt P2, com a única possibilitat d'arribar a accedir a l'interior del port.

D'altra banda, aquelles direccions d'onatge que incidirien directament sobre el contradic són pràcticament inexistents (es tractaria d'onatge paral·lel a la costa i en sentit S-N).

D'aquesta manera, les diferents direccions d'onatge procedents d'aigües profundes, experimentaran una difracció primària en el morrot del dic de recer i a continuació tindrà lloc una difracció secundària en el morrot del contradic. Després d'aquesta segona difracció, l'onatge passarà a generar variacions del nivell del mar dins del recinte portuari i s'ha de verificar que l'alçada d'aquestes ones tinguin una alçada inferior a 40 cm.

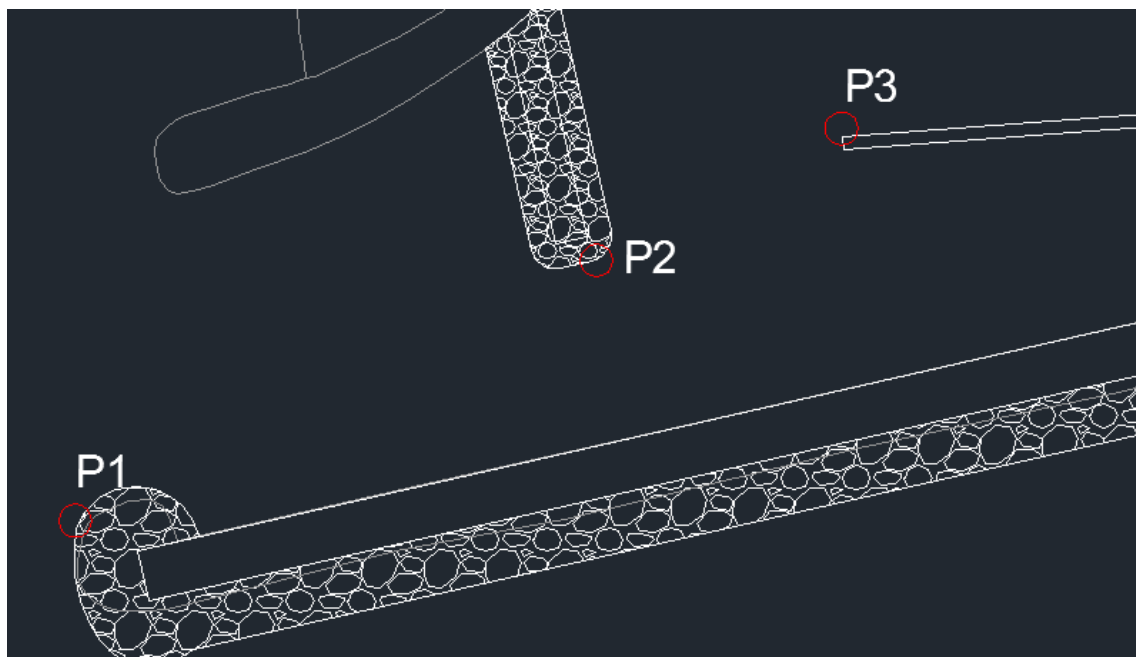


Figura 2. Punts de refracció

3. ONATGE DE CÀLCUL

Com a onatge de càlcul per a realització de l'agitació interior es pren l'onatge que és superat un dia l'any, obtingut del clima mig direccional. A continuació aquest onatge es propaga tenint en compte els fenòmens de shoaling i refracció fins al contorn del model d'agitació (fenòmens de reflexió i difracció), que es considera que té un calat de 4m (*Annex 5: Clima marítim*).

L'onatge mig direccional que, en aigües fondes, és superat un dia a l'any, té una probabilitat de no excedència de:

$$F(H_s) = P(H_s < H_s^*) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - A}{B} \right)^C \right]$$

$$F(H_s) = 1 - \frac{1}{365} = 0,9973$$

$$T_p = 4,886 \cdot H_s^{0,5448} + 1,6489 = 1,15T_m$$

Direcció	F(H _s)	H _s (m)	T _m (s)
E	$F(H_s) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,2138}{0,4422} \right)^{1,0103} \right]$	2,77	8,84
ESE	$F(H_s) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,1514}{0,3723} \right)^{1,2212} \right]$	1,75	7,97
SE	$F(H_s) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,2068}{0,2136} \right)^{1,0102} \right]$	1,45	6,64
SSE	$F(H_s) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,2214}{0,1902} \right)^{0,9420} \right]$	1,48	6,69
S	$F(H_s) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,1369}{0,2985} \right)^{1,1328} \right]$	1,57	6,86
SSW	$F(H_s) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,1351}{0,4254} \right)^{1,0536} \right]$	2,43	8,32

Taula 1. Característiques del clima mig de les direccions rellevants

Direcció	H _{propagada} (m)	θ _{propagada} (°)
E	1,57	-25,29
ESE	1,30	-21,75
SE	1,13	-14,75
SSE	1,17	-1,50
S	1,18	11,54
SSW	2,03	19,05

Taula 2. Característiques onatge propagat

4. CÀLCUL DE L'AGITACIÓ INTERIOR

Existeixen diferents mètodes i models matemàtics per estimar l'agitació interior d'un port. En el nostre cas, s'ha optat per utilitzar els àbacs i les corresponents taules contingudes en el "*Shore Protection Manual (1984)*", definides a partir dels treballs d'investigació realitzats per Wiegel (1962). Es tracta d'un mètode senzill en la seva aplicació i que alhora resulta molt eficaç per la quantificació de la difracció, proporcionant un alt nivell de fiabilitat en els resultats en absència de models numèrics més exactes.

A continuació, s'exposa el funcionament del mètode, fent una distinció en la seva aplicació de dues fases diferenciades: la difracció primària i la difracció secundària.

4.1 Difracció primària

El mètode de Wiegel utilitza una sèrie d'àbacs adimensionals on es representen les línies d'isoagitació produïdes per un onatge que incideix sobre el dic segons un angle θ_{real} . Aquest angle és el format per la direcció de l'onatge incident i la directriu del dic obstacle sobre el qual incideix el tren d'onatge.

Per altra banda, cal destacar que els àbacs prenent valors en intervals de 15° , pel que per a cada direcció propagada s'aproximarà al valor més proper

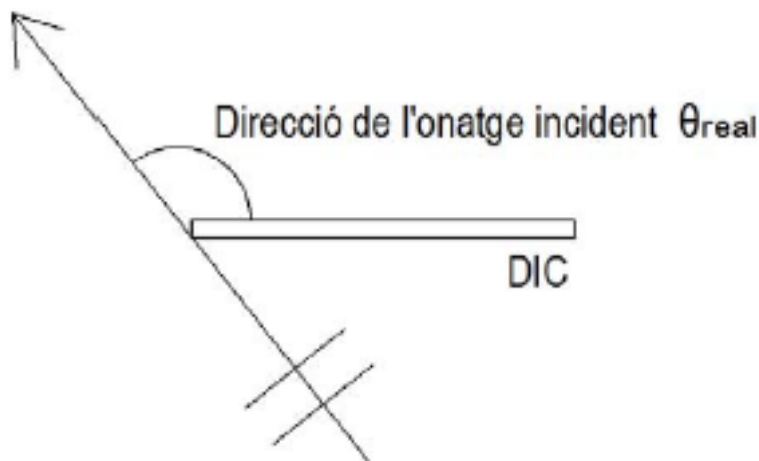


Figura 3. Angle de referència per als àbacs de Wiegel

Un cop determinat l'àbac a utilitzar per a cada direcció d'onatge incident, es pren el pol de difracció P1 (sobre el morrot del dic de recer) com a origen d'un sistema de coordenades, permetent definir dos factors:

- L'angle α , mesurat sobre el plànol, entre la directriu del obstacle en el qual es produeix la difracció i el vector va des del pol de difracció actual i el punt sobre el qual es vol difractar l'onatge. En aquesta primera difracció, es vol difractar al segon pol.
- La distància, R, existent entre els dos pols de difracció (distància P1–P2), mesurada sobre el plànol i adimensionalitzada mitjançant la divisió entre la longitud d'ona de l'onatge, L_m , avaluada a la profunditat del pol de difracció (4 m).

Un cop tenim coneguts tots els paràmetres que afecten al càlcul de la difracció segons el model de Wiegel, només falta consultar els àbacs o les corresponents taules per trobar el coeficient de difracció $K'_{P1,P2}$ per a cada direcció d'onatge incident sobre el pol de difracció P1.

Conegut aquest valor, l'alçada d'ona incident sobre el morrot del contradic H'_{P2} es calcula segons la fórmula:

$$K'_{P1,P2} = \frac{H'_{P2}}{H_{prop}}$$

Direcció	θ_{prop} (°)	θ_{real} (°)	R/ L _m	α (°)	$K'_{P1,P2}$	H_{prop}	H'_{P2}
E	-25,29	122,49	2,39	13,71	0,125	1,57	0,20
ESE	-21,75	118,95	2,81	13,71	0,115	1,30	0,15
SE	-14,75	111,95	3,17	13,71	0,108	1,13	0,12
SSE	-1,50	98,70	3,07	13,71	0,109	1,17	0,13
S	11,54	85,66	3,04	13,71	0,142	1,18	0,17
SSW	19,05	78,15	1,91	13,71	0,20	2,03	0,41

Taula 3. Resultats de la difracció inicial

4.2 Difracció secundària

Un cop obtinguts els valors de l'alçada d'ona en el pol de difracció P2, el següent pas consisteix en efectuar, des d'aquest pol, una segona difracció fins el punt 3, on es troba amarrada l'embarcació més propera a la bocana i, per tant, el punt més exposat (punt crític). Tot i que el procés és similar al efectuat en la difracció primària, existeix alguna diferència significativa a destacar

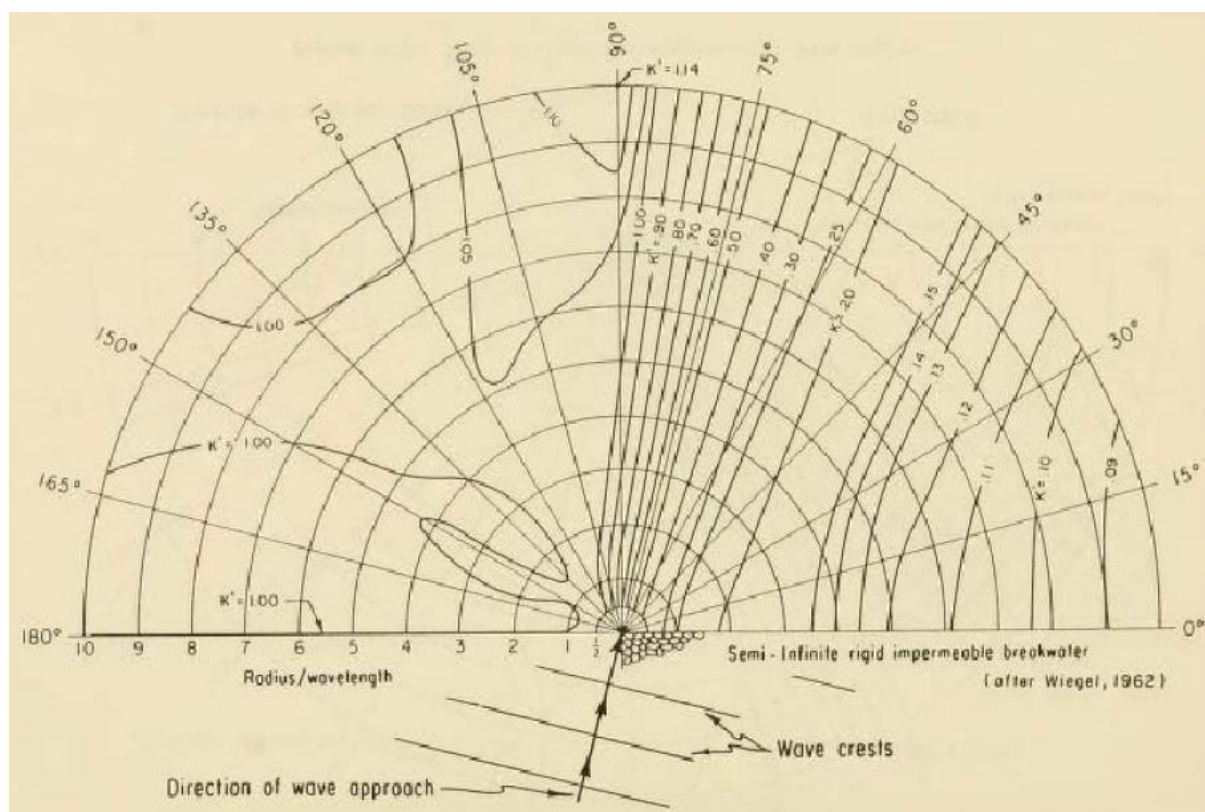
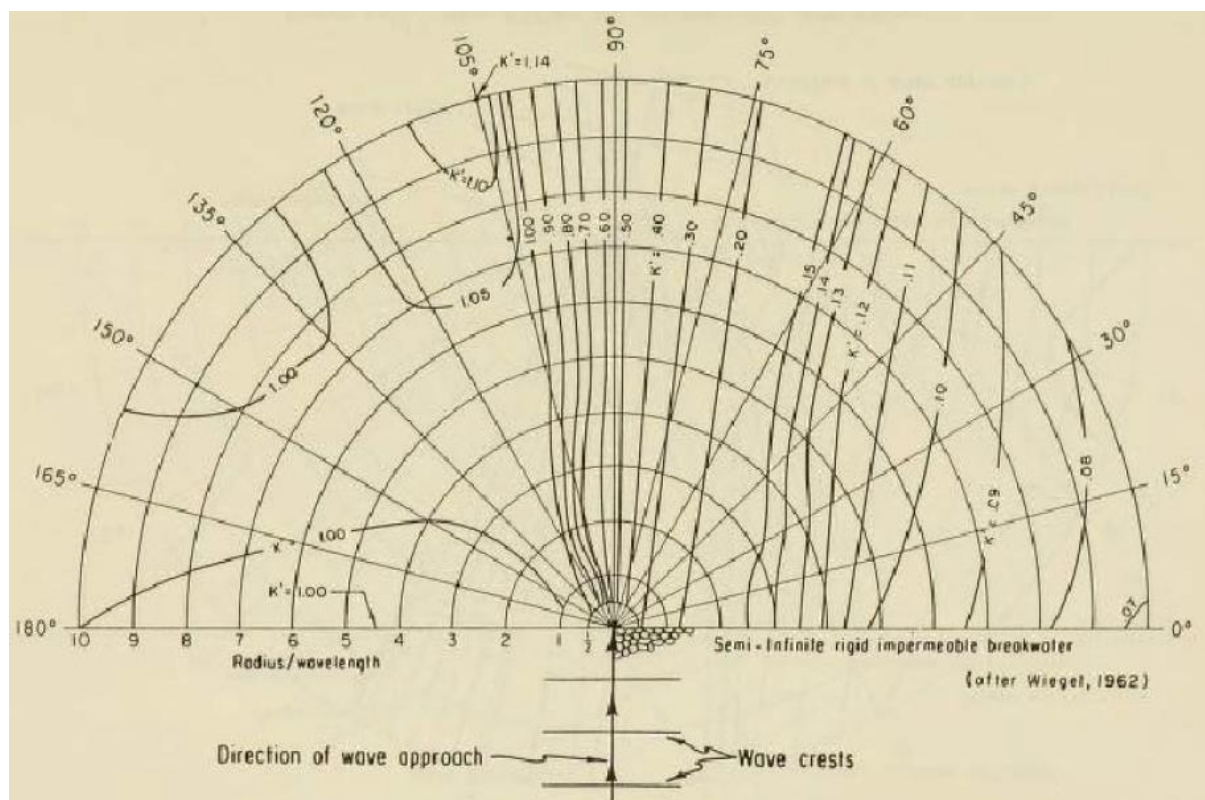
Com s'ha exposat anteriorment, durant el procés de difracció es generen trens d'ones en forma de trams circulars i ortogonals a la direcció de propagació. Això comporta que, independentment de quina fos la direcció de l'onatge amb la qual aquest arriba al primer pol de difracció P1, la direcció amb la que l'onatge arriba al pol P2 serà en tots els casos la marcada pel vector de direcció P1-P2. Aquest vector forma un angle d'incidència respecte al contradic de valor $\theta = 76,3$. Al arribar tot l'onatge amb la mateixa direcció, només és necessària la utilització d'un sol àbac en la difracció secundària.

Direcció	θ_{real} (°)	R/ L _m	α (°)	$K'_{P2,P3}$	$H_{difractada}$	H'_{P3}
E	76,3	1,14	74,47	0,57	0,20	0,11
ESE	76,3	1,34	74,47	0,55	0,15	0,08
SE	76,3	1,51	74,47	0,55	0,12	0,07
SSE	76,3	1,45	74,47	0,55	0,13	0,07
S	76,3	1,45	74,47	0,55	0,17	0,09
SSW	76,3	0,91	74,47	0,60	0,41	0,25

Taula 4. Resultats de la difracció secundària

Com es pot apreciar a la Taula 4, l'alçada d'ona interior es en tots els casos inferior 0,40 m

4.3 APÈNDIX: Àbacs de Wiegel

Figura 4. Àbac de difracció per a $\theta_{abac} = 75^\circ$ Figura 5. Àbac de difracció per a $\theta_{abac} = 90^\circ$

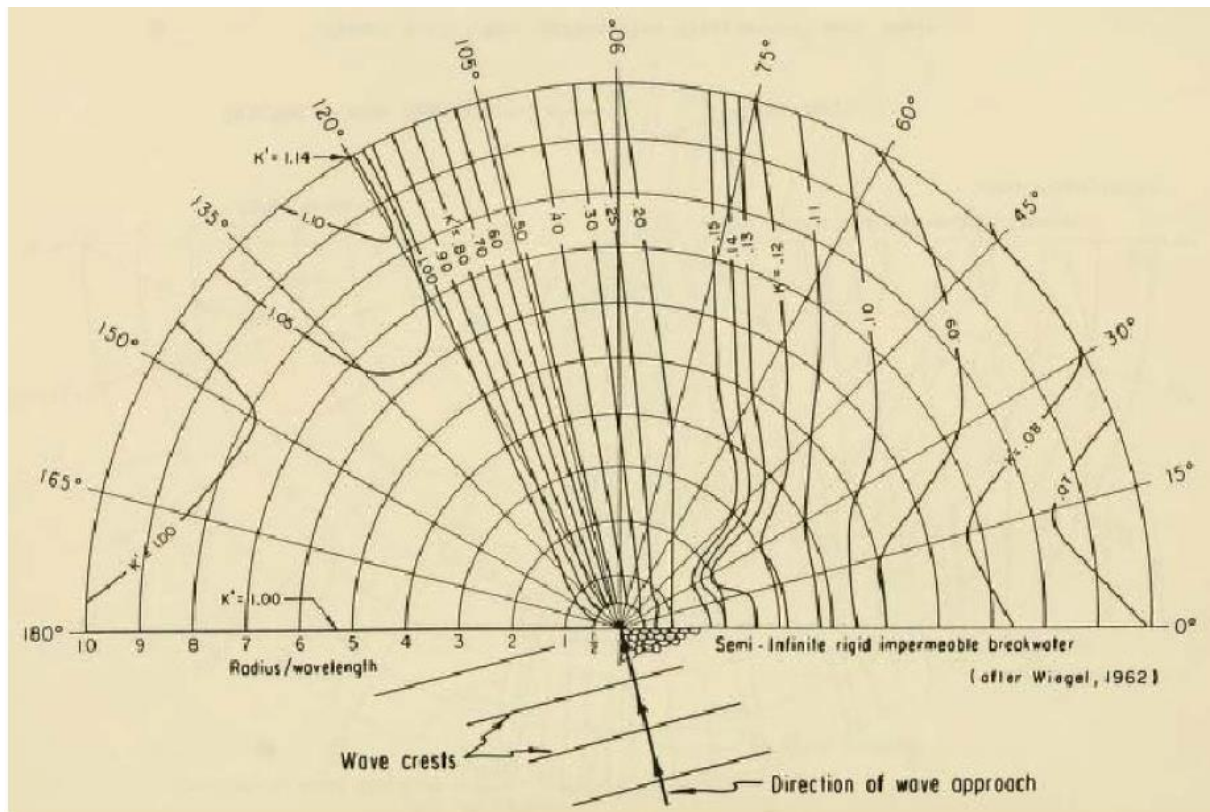


Figura 6. Àbac de difracció per a $\theta_{\text{abac}} = 105^\circ$

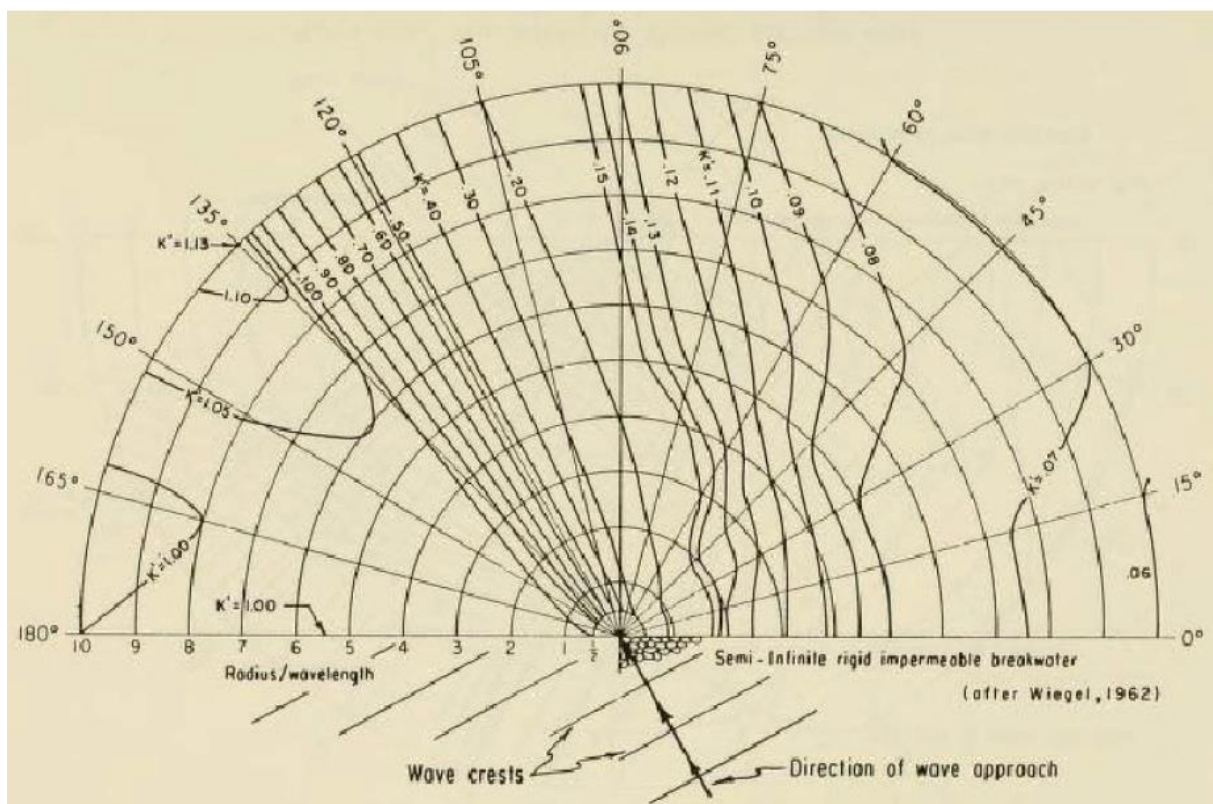


Figura 7. Àbac de difracció per a $\theta_{\text{abac}} = 120^\circ$

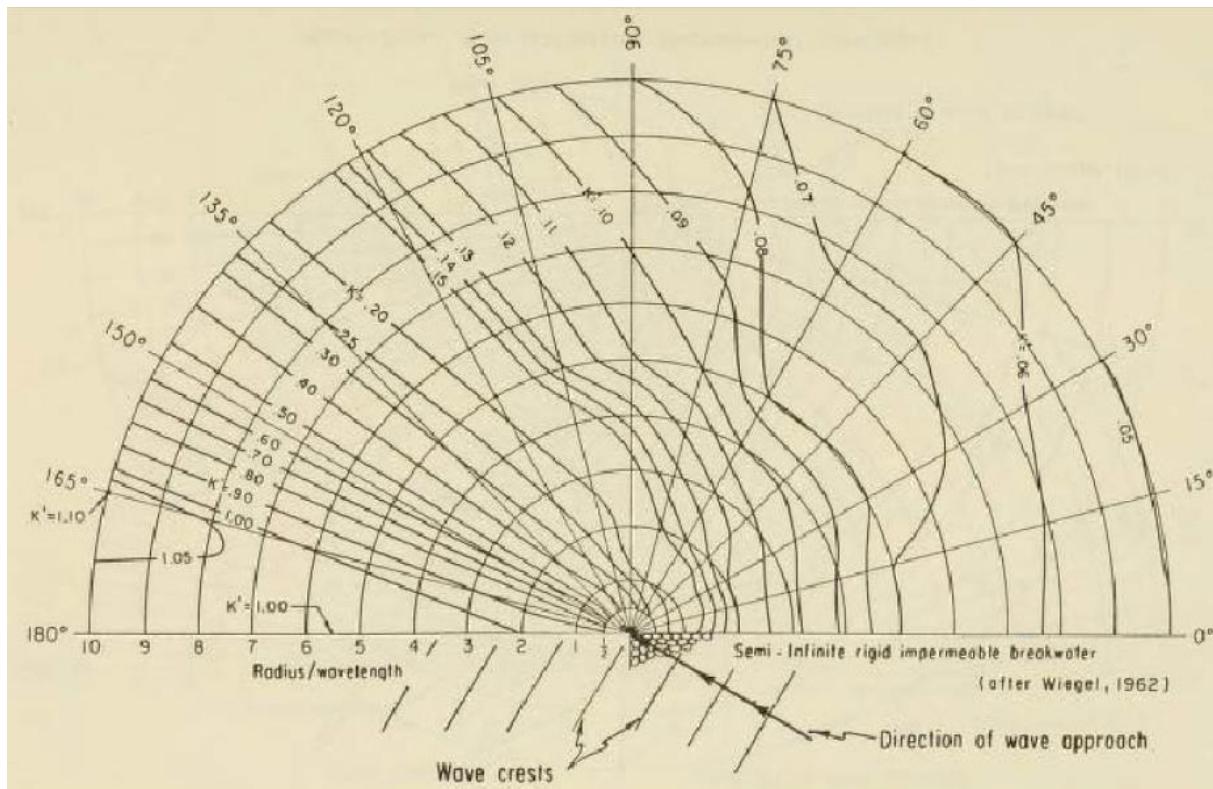


Figura 7. Àbac de difracció per a $\theta_{abac} = 150^\circ$

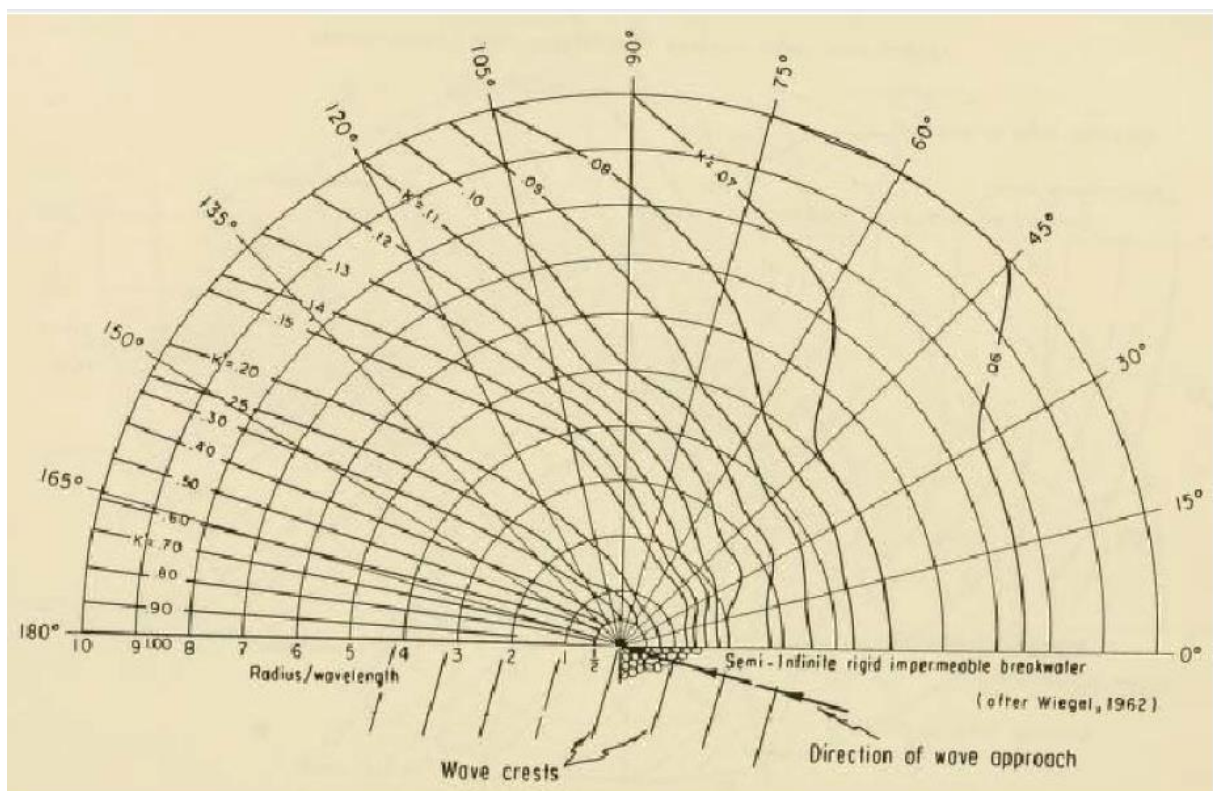


Figura 8. Àbac de difracció per a $\theta_{abac} = 165^\circ$

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 9: Dimensionament obres d'abric

DIMENSIONAMENT OBRES D'ABRIC

1. INTRODUCCIÓ	2
2. ESTAT ACTUAL	2
3. DETERMINACIÓ ALTURA DE CORONACIÓ	3
3.1 Verificació d'estructura no remutable	3
3.2 Verificació estructural de l'ultrapassament.....	4
3.3 Verificació funcional de l'ultrapassament	5
3.4 Conclusions	5
4. DIMENSIONAMENT DIC EN TALÚS.....	6
4.1 Estabilitat del mantell principal	6
4.2 Capes intermèdies i nucli.....	7
4.3 Procediment constructiu.....	7
4.4 Espatller	8
4.4.1 Verificació de l'espalller: Accions.....	8
4.4.2 Verificació de l'espalller: Factors de seguretat	10
4.5 Secció teòrica	11
4.6 Secció adaptada.....	11
4.7 Morrot	11
4.8 Contradic	11
4.9 Resum de les característiques	12
5. TRANSMISSIVITAT	13
6. PEU DEL DIC	14
7. OBRES DE PROTECCIÓ DE PLATGES	15

1. INTRODUCCIÓ

En el present Annex es duu a terme el dimensionament i verificació de l'estabilitat del dic de recer i del contradic que defineixen el port esportiu de Cubelles. Per a la seva elaboració s'ha seguit la seqüència metodològica per les Recomendaciones de Obras Marítimas (ROM) definint, per cada dic, la seva tipologia, els materials, els factors de projecte, el modes de ruptura, etc...

Hem de tenir present que el nou port s'ubica a la dàrsena de captació d'aigua de refrigeració de la central tèrmica, la qual està protegida per dos dics d'escullera que ens delimiten la pròpia forma en planta del port. En aquest projecte es pretén mantenir els dos dics existents, reforçant-los si fos necessari perquè compleixin amb els estat límits últims i de servei.

D'aquesta manera, tots els dics d'abric seran en talús d'escullera no rebassables, per mantenir la mateixa tipologia que els espigons existents. Per al seu dimensionament s'han utilitzat les formulacions de Van der Meer.

Les dades d'onatge mencionades provenen de l'Annex 5: *Clima marítim*

2. ESTAT ACTUAL

Actualment, la dàrsena està protegida de l'onatge incident mitjançant un dic d'escullera de baixa cota de coronació amb dissipadors d'energia de formigó a l'espatller. El dic es troba a un calat de 4 m.

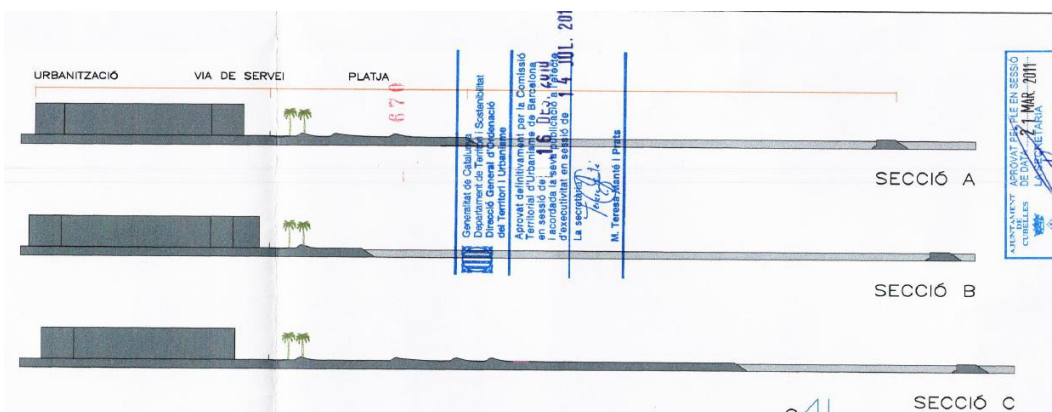


Figura 1. Seccions dic actual



Figura 2. Dissipadors d'energia de formigó

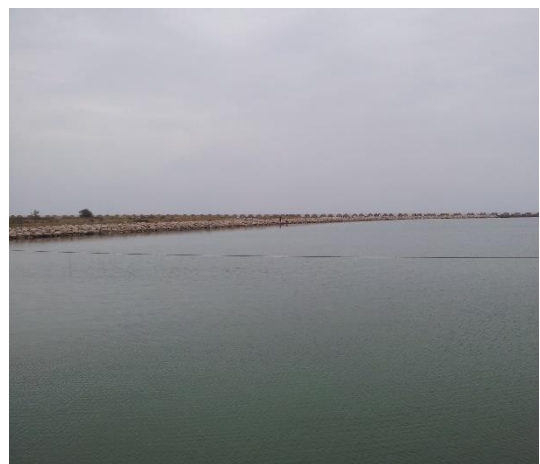


Figura 3. Vista dic principal

3. DETERMINACIÓ ALTURA DE CORONACIÓ

El primer pas consisteix en determinar la cota de coronació mínima necessària per als dics, seguint criteris resistents i funcionals. Es realitzaran les comprovacions per remunt o *run-up* (dissenyant una estructura no remuntable) i per ultrapassament o *overtopping*

3.1 Verificació d'estructura no remuntable

Determinada la tipologia de les obres d'abric (estructura en talús de dos capes d'escullera), s'utilitzen les expressions de Van der Meer per al càlcul del *run-up*.

$$\xi_m < 1.5 \quad \frac{R_{ui}}{H_s} = a \xi_m$$

$$\xi_p > 1.5 \quad \frac{R_{ui}}{H_s} = b \xi_m^c$$

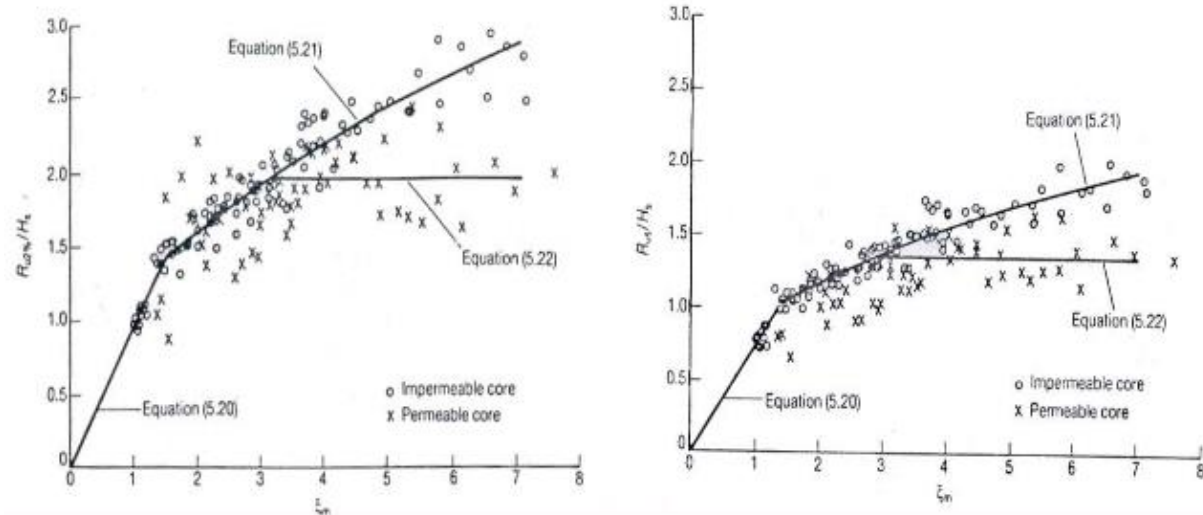


Figura 4. Remunt en estructures tipus dic trencaones ($0,1 < P < 0,4$)

Donat que ens trobem en zona de trencament, es substitueix H_s per $H_{2\%}$. Una aproximació per al càlcul de $H_{2\%}$, de la banda de la seguretat, consisteix en utilitzar H_{max} . Al estar l'alçada d'ona limitada pel calat, l'alçada màxima físicament admissible es calcula multiplicant el factor de McCowan pel calat màxim, és a dir, el NMM més la marea màxima, que en aquesta àrea és de 0,80 m. És a dir, $H_{max} = 0,78 \cdot (4 + 0,8) = 3,75$ m

Per tant, per tal que l'estructura no sigui remuntable, necessitem una cota de coronació de

$$\frac{R_u}{H_{2\%}} \leq 2,0 \rightarrow R_u = 7,48 \text{ m}$$

3.2 Verificació estructural de l'ultrapassament

Per a dur a terme aquests anàlisis en dics en talús s'ha utilitzat la formulació de Owen (1980, 1982). Es tracta d'una formulació de tipus empíric, que relaciona el cabal d'ultrapassament amb diversos paràmetres relacionats amb la geometria del dic (pendent del talús, coronació de l'espalller, etc...) i amb les característiques de l'onatge (altura, peralt) i dels materials que ho formen (tipologia de peces del mantell). Aquesta formulació és vàlida per a dics en talús amb un ample de coronació davant l'espalller i per a onatge irregular.

$$\frac{q}{g \cdot H_s \cdot T_m} = 0,013 \cdot \exp \left(-22 \cdot \frac{R_c}{H_s} \cdot \sqrt{\frac{1}{L} \cdot \frac{1}{0,6}} \right)$$

on

q: cabal d'ultrapassament (m³/l/s). El caudal màxim admissible per a la comprovació estructural de l'ultrapassament és de 0,5 l/s/m

T_m: període mig de l'onatge (s)

L: longitud d'ona (m)

H_s: alçada d'ona significativa a peu d'estructura (m)

R_c: cota de coronació (m)

Amb les característiques de l'onatge de clima extremal en aigües somes, (H_s = 3,12 m, T = 10,36 s, L = 64,90 m) obtenim **un valor de R_c mínim de 1,45 m**

3.3 Verificació funcional de l'ultrapassament

L'ultrapassament també es pot comprovar des del punt de vista funcional del port. Si per la part interior dels dics de recer s'hi desenvolupen activitats comercials o s'ubica una zona d'ús per a vianants, és important garantir un caudal mínim d'ultrapassament per motius funcionals.

Com en l'apartat anterior, la verificació funcional dels dics s'ha fet a partir de la formulació de Owen (1980, 1982). Els valors del caudal admissible en funció de l'ús del dic, es mostren a la Figura 5.

En el nostre cas, en el trasdós del dic de recer s'ubica el canal de navegació, pel que no cal prendre més mesures més allà de la verificació estructural.

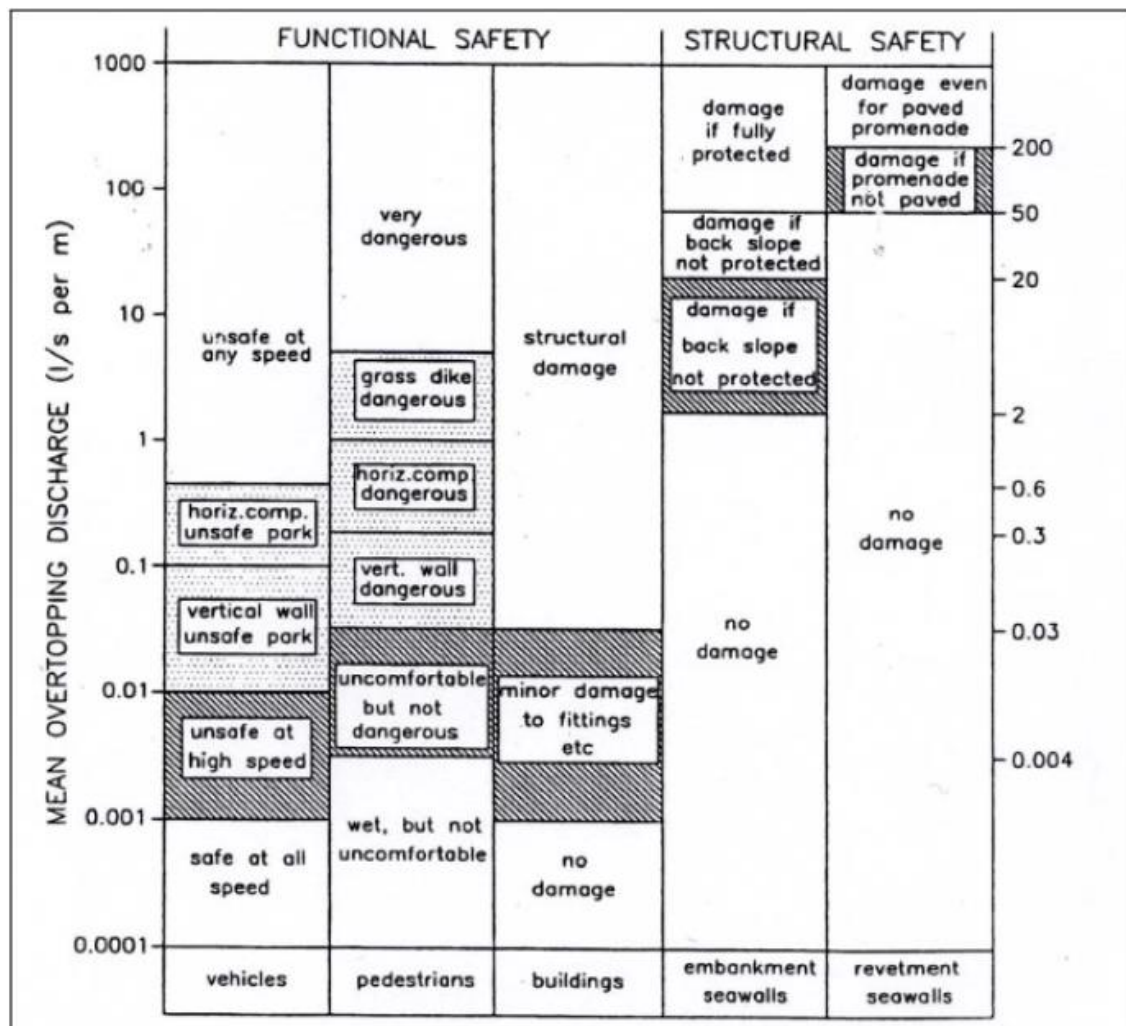


Figura 5. Valors crítics d'ultrapassament segons el CURA/CIRIA

3.4 Conclusions

Per raons de seguretat estructural, es requereix un mínim de cota de coronació de 1,45 m. Per altra banda, per garantir que l'estructura no sigui remuntable es requereixen 7,48 m de cota de coronació. No obstant, aquesta cota es considera un límit superior ja que, si bé es positiu que l'estructura no sigui remuntable, no és necessari que absolutament cap onada pugui passar, més encara quan l'àrea posterior del dic està destinada al canal de navegació de les embarcacions i seria il·lògic elevar una barrera d'aquestes dimensions a primera línia de mar.

4. DIMENSIONAMENT DIC EN TALÚS

4.1 Estabilitat del mantell principal

La metodologia utilitzada per al dimensionament del mantell exterior dels dics en talús és la proposada per Van der Meer (1988) per a dics d'escullera no rebassables, desenvolupada a partir d'una sèrie d'assajos experimentals en un canal d'onatge i que ens proporciona el diàmetre mig de les peces del mantell exterior (D_{50}). Les dades d'onatge s'extreuen de l'estudi de clima extremal a peu de dic, 4m de calat (*Annex 5: clima marítim*)

A diferència de les formulacions de Hudson 1953, en el càlcul segons Van der Meer es té en compte la permeabilitat P del dic, el nivell d'averies assumit S , el número d'onades del temporal N , i el número d'Iribarren ξ .

Cal destacar que, donat que ens trobem en zona de trencament, **es substitueix H_s per $H_{2\%}$** . Una aproximació per al càlcul de $H_{2\%}$, de la banda de la seguretat, consisteix en utilitzar H_{\max} . Al estar l'alçada d'ona limitada pel calat, l'alçada màxima físicament admissible es calcula multiplicant el factor de McCowan pel calat màxim, és a dir, el NMM més la marea màxima, que en aquesta àrea és de 0,80 m. És a dir, $H_{\max} = 0,78 \cdot (4 + 0,8) = 3,74 \text{ m}$

Per últim, l'expressió proposada per a trobar el diàmetre nominal de l'escullera del talús també depèn dels diferents tipus de ruptura de l'onatge, que podem classificar en funció del nombre d'Iribarren.

$$\xi = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_s}{L_0}}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{2\pi H_s}{gT_m^2}}}$$

$$\xi_{\text{transició}} = (6,2 \cdot P^{0,31} \cdot \sqrt{\tan \alpha})^{1/(P+0,5)}$$

Si

$\xi < \xi_{\text{transició}}$	$\frac{H_{2\%}}{\Delta \cdot D_{n,50}} = 8,7 \cdot P^{0,18} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0,2} \cdot \xi^{-0,5}$	Plunging waves
$\xi > \xi_{\text{transició}}$	$\frac{H_s}{\Delta \cdot D_{n,50}} = 1,4 \cdot P^{-0,13} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0,2} \cdot \xi^P \cdot \sqrt{\cot \alpha}$	Surging waves

$$D_{n,50} = \sqrt[3]{\frac{W_{50}}{\rho_{\text{escullera}}}}$$

On,

$D_{n,50}$: Diàmetre nominal mig

W_{50} : Pes mig (mitjana) de l'escullera

$$\Delta = \frac{\rho_{\text{escullera}}}{\rho_w} - 1 \text{ densitat relativa escullera/aigua}$$

$$\rho_{\text{escullera}} = 2600 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_w = 1026 \text{ kg/m}^3$$

Seguint l'estructura existent a reforçar, es considera un dic amb talús 1:2, un nombre d'ones per tempesta de $N = 1800$ (considerant tempestes de 6 hores de duració i un període mig de 12 s) i un nivell de seguretat $S=2$, inici d'averies. A més, donada la tipologia estructural del dic, amb nucli, filtre i mantell, la permeabilitat és de 0,4.

Amb totes aquestes consideracions, obtenim els resultats següents:

$$\begin{aligned}
 H_{2\%} &= 3,74 \text{ m} & T_m &= \frac{T_p}{1,15} = 9,74 \text{ s} \\
 \xi_{transició} &= 3,768 \\
 \xi &= 3,045 \rightarrow \text{Plunging waves} \\
 D_{n,50} &= 1,06 \rightarrow W_{50} = 3097 \text{ kg} \cong 3100 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Un cop determinada la mida d'escullera necessària per a resistir els esforços cal determinar la potència de la capa. El mantell exterior es compon de dues files d'escullera pel que l'espessor és:

$$e_{ext} = 2 \cdot D_{50,ext} = 2,12 \text{ m}$$

El mantell exterior estarà format per escullera de 3100 kg col·locades en dues files.

4.2 Capes intermèdies i nucli

Una estructura en talús està formada per diferents capes d'elements. En el cas d'un dic d'abric amb permeabilitat $P=0,4$, l'estructura està formada per el mantell exterior, un filtre i el nucli.

Un cop dimensionats els elements de la capa exterior, que són els encarregats de resistir l'acció directa de l'onatge, cal dimensionar la resta de capes. El nucli proporciona cos a l'estructura i normalment és de material sense classificar mentre que les capes de filtre eviten que el material del nucli es perdi.

Seguint la formulació de Van der Meer per a una estructura amb permeabilitat 0.4,

$$\begin{aligned}
 D_{n50,filtre} &= D_{n50,mantell}/2 = 0,53 \text{ m} \\
 W_{50} &= 387,1 \text{ kg} \cong 400 \text{ kg} \\
 e_{filtre} &= 2 \cdot D_{n50,filtre} = 1,06 \text{ m}
 \end{aligned}$$

mentre que el nucli estarà format per material tot-ú de cantera.

4.3 Procediment constructiu

Per tal de poder executar la construcció dels dics de recer, és necessari que la cota de coronació del nucli estigui situada a +0,40 m sobre el NMM. L'ample de coronació del nucli és de 6,7 metres, la qual cosa possibilita el pas simultani de dos camions per a l'execució de l'obra.

Afegint les capes de filtre (1,06 m) i mantell (2,12 m) a aquesta configuració, obtenim una altura de coronació de 3,58 m, superior al mínim establert a l'apartat 3 per motius d'ultrapassament però inferior al nivell d'estructura no remuntable. Per a obtenir una major cota de coronació, es projecta un espalller.

4.4 Espatller

L'espalller és un element estructural que es col·loca a la part superior dels dics en talús per a obtenir una major cota de coronació i resguard contra el sobrepassament amb una menor necessitat de material. S'ha dissenyat un espalller de formigó en massa situat sobre el nucli del dic.

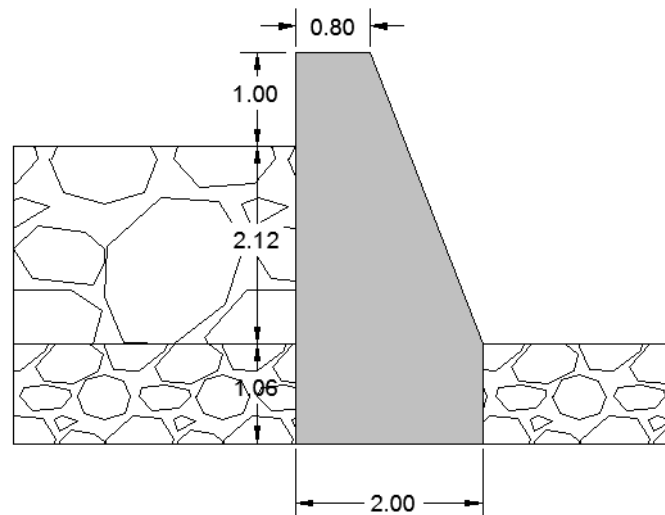


Figura 6. Dimensions de l'espalller

L'espalller, a part de complir la seva funció d'augmentar la cota de coronació de l'estructura, ha de ser capaç de resistir les accions que hi actuen.

4.4.1 Verificació de l'espalller: Accions

Per verificar l'estabilitat de l'espalller, cal calcular l'estabilitat al lliscament i a la bolcada clàssica. Aquests factors es calculen de manera anàloga al cas d'un dic vertical (canviant el punt de rotació) i s'exigeix que siguin superiors a 1,4 i 1,2 respectivament

Per verificar l'estabilitat de l'espalller es consideren les següents accions (per metre lineal):

- Pes propi

Es calcula directament com l'àrea de la secció multiplicada pel pes propi del formigó. Per a calcular el moment, és necessari determinar el centre de gravetat de la secció

$$\gamma_{\text{formigó}} = 22,563 \text{ kN/m}^3$$

$$A_{\text{secció}} = 6,488 \text{ m}^2$$

$$P = 146,39 \text{ kN}$$

$$M_P = 171,27 \text{ kNm}$$

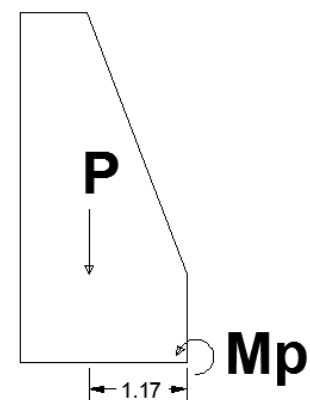


Figura 7. Esquema accions: Pes propi

- Pressió quasi-hidrostàtica:

Degut a que el nivell del mar es considera diferent al costat del mar que al costat del port (es considera el *Run-up*) a un costat i el NMM a l'altre hi ha una pressió (que s'aproxima com a hidrostàtica) resultant horitzontal actuant a l'espalller. A aquesta acció desfavorable se li suma la subpressió (força vertical), també causada pels nivells d'aigua a cada banda.

Experimentalment s'ha comprovat que les lleis de la pressió quasi-hidrostàtica són degudes a l'acumulació d'aigua contra l'espalller i per tant són proporcionals a l'altura de la columna d'aigua amb una coeficient de proporcionalitat $\mu \cdot \rho \cdot g$, on μ és un factor menor o igual a la unitat.

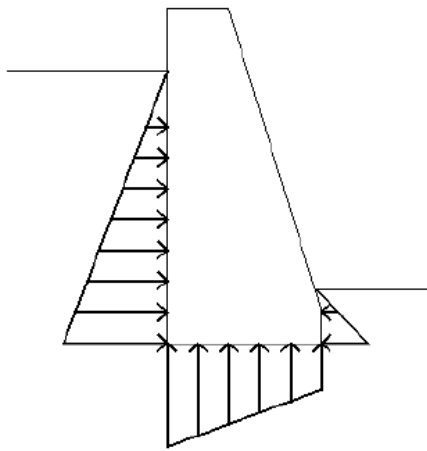


Figura 8. Esquema accions: Pressió quasi-hidrostàtica

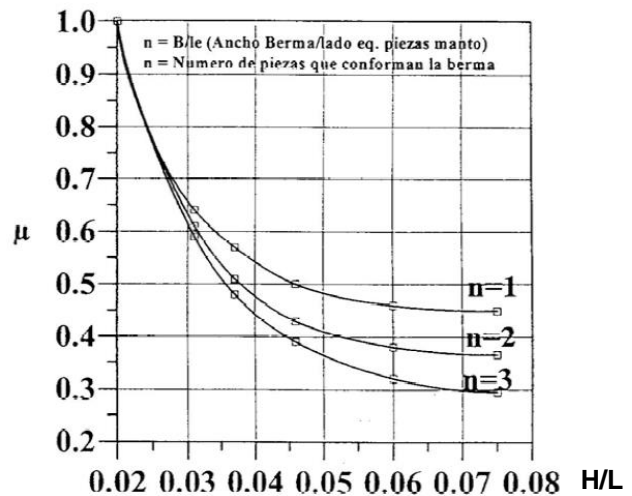


Figura 9. Valors de μ

En el nostre cas, $H/L = 0,061$ i $n = 2$ (el mantell té dues files d'escullera) pel que obtenim $\mu = 0,37$. Així doncs, el valor de la pressió quasi-hidrostàtica al peu de l'espalller, per metre lineal, és

$$P_{1,max} = \mu \cdot \rho \cdot g \cdot h_1 = 15,56 \text{ kN/m}$$

$$P_{2,max} = \mu \cdot \rho \cdot g \cdot h_2 = 3,95 \text{ kN/m}$$

Obtenint unes resultants de

$$F_{H,1} = 32,52 \text{ kN}$$

$$M_{H,1} = -45,31 \text{ kNm}$$

$$F_{H,2} = -2,09 \text{ kN}$$

$$M_{H,2} = 0,74 \text{ kNm}$$

$$F_V = -19,51 \text{ kN}$$

$$M_V = -19,43 \text{ kNm}$$

- Empenta del terreny

Per a la quantificació de l'empenta del terreny s'utilitzarà el mètode de Rankine. Aquest mètode pot semblar senzill, ja que no considera el fregament entre el formigó i l'escullera. No obstant, per aquest tipus de càlculs dóna bons resultats i queda pel costat de la seguretat. La ROM 0.2-90 ja diu que per a calcular l'estabilitat de l'estructura no s'usa el coeficient en repòs sinó l'actiu o passiu, que implica considerar que existeix una certa deformació

La pressió horitzontal de Rankine es calcula com:

$$\sigma_h = \sigma_h' = \sigma_v' K - 2c' \sqrt{K} = \sigma_v' K$$

$$\sigma_v' = \sigma_v - \sigma_w = \begin{cases} \gamma_p \cdot z & \text{sobre el NF} \\ \gamma_p \cdot d + (\gamma_p - \gamma_w)(z - d) & \text{sota el NF} \end{cases}$$

On K, constant de Rankine, es el coeficient d'empenta activa K_a per a l'empenta de l'escullera exterior a l'espalller i K_p , coeficient d'empenta passiva, per a l'escullera del trasdós. Considerant un angle de fricció interna de 40° ,

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi'}{2} \right) = 0,217$$

$$K_p = \tan^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi'}{2} \right) = 4,599$$

$$\sigma_{hA} = 23,13 \text{ kN/m}$$

$$F_{EA} = 48,35 \text{ kN}$$

$$M_{EA} = -67,35 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{hP} = 124,34 \text{ kN/m}$$

$$F_{EP} = -65,9 \text{ kN}$$

$$M_{EP} = 23,28 \text{ kNm}$$

4.4.2 Verificació de l'espalller: Factors de seguretat

Per a verificar el comportament estructural de l'espalller en les condicions d'onatge exposades, es calculen els factors de seguretat a lliscament i bolcada

$$FS_{lliscament} = \frac{0,3 \cdot \sum \text{Forces verticals}}{\sum \text{Forces horitzontals}} = 2,95$$

$$FS_{bolcada} = \frac{\sum \text{Moments estabilitzadors}}{\sum \text{Moments bolcadors}} = 1,48$$

Podem concloure que l'espalller és estructuralment estable ja que es verifica

$$FS_{lliscament} > 1,4$$

$$FS_{bolcada} > 1,2$$

4.5 Secció teòrica

Amb tot l'expressat als apartats anteriors queda comprovada l'estabilitat del dic principal. No obstant, encara manquen dos elements per definir: l'amplària de coronació protegida amb escullera davant de l'espatller i el talús interior.

La coronació del dic es protegirà amb una amplària de 4 pedres de mantell. Addicionalment, el talús interior només ha de resistir l'agitació interna, pel que es preveu un talús 1:1 i estendre la capa de filtre per evitar l'erosió.

Avaluant el pes d'escullera que forma el filtre (400 kg) amb la fórmula de Van der Meer (tot i no ser l'interior de la dàrsena les condicions d'aplicació ens permet obtenir un ordre de magnitud), aquesta escullera seria capaç de resistir onades de 1,89 m, superior al qualsevol valor admissible a l'interior d'un port.

4.6 Secció adaptada

Un cop definida la secció teòrica, ens cal adaptar-la a la infraestructura existent, per trobar la solució més eficient.

En primer lloc, s'aprofitarà el material actual com a nucli i filtre. La capa de nucli és la de menors requeriments tècnics i, al estar la infraestructura en servei, l'escullera actual ha protegit de l'erosió, pel que es mostra adient com a capa de filtre.

A més, podem observar que el talús interior és un bloc de formigó vertical, pel que ens estalviarem el talús interior, essent la secció definitiva (adaptada), la secció actual amb un retalussat de capa de filtre i l'addició del mantell superior de protecció fins a l'espatller.

Addicionalment, l'estalvi en la capa de filtre permet una disminució de la secció l'espatller augmentant els factors de seguretat ($FS_{lliscament} = 4,45$, $FS_{bolcada} = 3$) i assolint una cota de 3,92 m, valor mig entre la mínim necessari per seguretat enfront l'ultrapassament (1,45 m) i la cota màxima d'estructura no remuntable (7,48 m).

4.7 Morrot

El morrot del dic de recer és el punt més exposat de l'estructura i, per tant, el més crític. Per aquest motiu, es considera un reforç de l'escullera en aquest punt (amb escullera de 4 tones), així com la disposició de mantell principal a ambdós talussos.

4.8 Contradic

De la mateixa manera que el talús interior del dic principal, el contradic està resguardat de la major part de l'onatge, absorbit pel dic principal, i la seva funció es disminuir i resistir l'agitació interna (provocat per les onades refractades) i servir com a barrera per als sediments.

Per aquest motiu, es dimensionarà seguint els mateixos criteris que el talús interior del dic principal, és a dir, escullera de 400 kg i talús 1:1. Donada la dificultat constructiva d'assolir talussos 1:1, es considera una tolerància de talús 1:1,25

4.9 Resum de les característiques

Mantell exterior		Filtre		Nucli	
D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀
1,06 m	3100 kg	0,53 m	400 kg	Tot-ú	

Taula 1. Resum característiques diferents capes, talús exterior

Mantell exterior		Filtre		Nucli	
D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀
1,15 m	4000 kg	0,53 m	400 kg	Tot-ú	

Taula 2. Resum característiques diferents capes, morrot

Mantell exterior		Filtre		Nucli	
D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀
0,53 m	400 kg	0,27 m	50 kg	Tot-ú	

Taula 3. Resum característiques diferents capes, contradic

5. TRANSMISSIVITAT

De cara al disseny funcional del port, es realitza un càlcul de l'operativitat d'aquest que afectarà a la zona de bocana i el canal nàutic i, per tant, a l'activitat portuària.

L'alçada d'ona transmesa (H_T) és proporcional a l'alçada d'ona incident (H_i) i es calcula, per a un dic amb permeabilitat 0,4, amb la següent formula:

$$H_T = C_t H_i$$

$$C_t = \left(0,031 \cdot \frac{H_s}{D_{50}} - 0,24 \right) \cdot \frac{R_c}{D_{50}} + b$$

$$b = -5,24 \cdot s_{op} + 0,0323 \cdot \frac{H_s}{D_{50}} - 0,0017 \cdot \left(\frac{B}{D_{50}} \right)^{1,84} + 0,51$$

$$s_{op} = \frac{2\pi H_s}{g \cdot T_p^2}$$

Substituint obtenim uns resultats parcials de:

$$C_t = -0,28 < 0,2 \rightarrow C_t = 0,2$$

$$b = 0,2799$$

$$s_{op} = 0,0204$$

Si la màxima alçada d'ona permesa a la bocana és de $H_T = 0,5$ m, l'alçada d'ona màxima incident que generarà aquesta turbulència és $h = 2,5$ m. Segons el clima mig, la probabilitat de no excedència d'aquesta altura és

$$F(2,5) = P(H_s < 2,5) = 1 - \exp \left[- \left(\frac{H_s - 0,2168}{0,2956} \right)^{0,9329} \right] = 0,9988$$

pel que obtenim una operativitat portuària del 99,88% i, per tant, 10,5 hores d'inoperativitat a l'any, valors més que acceptables per a les activitats que es desenvoluparan en aquestes instal·lacions.

6. PEU DEL DIC

La berma de peu té com a objectiu donar suport estable als elements del mantell, així com rebaixar la quantitat de material necessari per a l'execució del dic. La berma també està executada d'escullera de mida suficient perquè no sigui moguda per l'onatge.

Adicionalment, serveix per detectar la possible erosió amb averia progressiva en la fonamentació de l'estructura.

Si la profunditat és escassa (com en el nostre cas), no es posa berma, per evitar col·locar-la a prop de la superfície on les accions de l'onatge són més grans. En aquest cas, se pot prolongar el mantell del dic en una petita rasa construïda a tal efecte. En cas que el fons sigui socavable (sorrenc), es pot estendre una capa de filtre per davant de la berma de peu per evitar així la socavació.

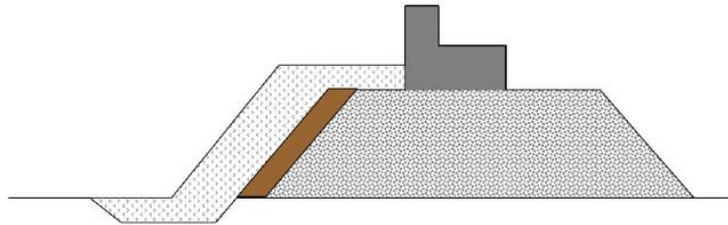


Figura 10. Croquis secció estructural sense berma i mantell perllongat

En aquest projecte, es considera una extensió del mantell com a protecció de potència 1 fila d'escullera.

7. OBRES DE PROTECCIÓ DE PLATGES

Tal i com es va veure a l'estudi de les platges collindants (*Annex 6: Dinàmica litoral*), es projecta una ampliació d'espigó existent per a estabilitzar l'extrem est de la platja de la Mota de Sant Pere.

Les obres previstes són una ampliació de l'espigó actual des de un calat de 2 m fins a 2,5 m (onatge en rotura) i es conservaran les característiques d'amplària (6 m) i cota de coronació (2 m) de l'estructura actual a perllongar. Aquesta obra de protecció costanera es dimensionarà utilitzant la formulació de Van der Meer descrita anteriorment (amb igual nivell de risc i tempesta de disseny), utilitzant com a onatge de disseny el cas més desfavorable, és a dir, tota l'estructura a calat 2,5 m.

$$\xi = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_s}{L_0}}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{2\pi H_s}{gT_m^2}}}$$

$$\xi_{transició} = (6,2 \cdot P^{0,31} \cdot \sqrt{\tan \alpha})^{1/(P+0,5)}$$

Si

$$\xi < \xi_{transició} \quad \frac{H_{2\%}}{\Delta \cdot D_{n,50}} = 8,7 \cdot P^{0,18} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0,2} \cdot \xi^{-0,5} \quad \text{Plunging waves}$$

$$\xi > \xi_{transició} \quad \frac{H_{2\%}}{\Delta \cdot D_{n,50}} = 1,4 \cdot P^{-0,13} \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{N}}\right)^{0,2} \cdot \xi^P \cdot \sqrt{\cot \alpha} \quad \text{Surging waves}$$

$$D_{n,50} = \sqrt[3]{\frac{W_{50}}{\rho_{escollera}}}$$

$$H_{2\%} = 0,78 \cdot (2,5 + 0,8) = 2,57 \text{ m} \quad T_m = \frac{T_p}{1,15} = 8,29 \text{ s}$$

$$\xi_{transició} = 5,538$$

$$\xi = 7,436 \rightarrow \text{Surging waves}$$

$$D_{n,50} = 0,88 \rightarrow W_{50} = 1754 \text{ kg} \cong 1800 \text{ kg}$$

Mantell exterior		Filtre		Nucli	
D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀	D ₅₀	W ₅₀
0,88 m	1800 kg	0,44 m	225 kg	Tot-ú	

Taula 4. Resum característiques diferents capes, espigó

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 10: Dimensionament moll i pantalans

DIMENSIONAMENT DE MOLLS I PANTALANS

1. INTRODUCCIÓ	2
2. FRANCBORD.....	2
3. ELS MOLLS	3
3.1 Secció tipus.....	3
3.2 Accions.....	4
4. ESTABILITAT	8
5. ELS PANTALANS.....	11
6. ELEMENTS D'AMARRA.....	11

1. INTRODUCCIÓ

A l'Annex 7 (Estudi d'alternatives) s'ha seleccionat la tipologia dels molls i pantalans: molls de gravetat mitjançant blocs de formigó i pantalans fixos amb plataforma prefabricada sobre pilones de formigó.

En aquest annex es dimensionaran aquests elements estructurals, fent els càlculs d'estabilitat pertinents per assegurar que es compleixen els respectius coeficients de seguretat.

2. FRANCBORD

El primer pas en el dimensionament dels molls i pantalans, és la determinació del francbord necessari. A tal fi, es segueixen les indicacions de la ROM 2.0-11.

	NIVEL DE REFERENCIA DE LAS AGUAS EXTERIORES	USO DE LA OBRA DE ATRAQUE	FRANCBORDO (EN M)
POR CONDICIONES DE EXPLOTACIÓN	Nivel superior de la ventana de marea operativa ¹⁾	Uso comercial, industrial y militar	+ 1,50 ~ + 2,50 ³⁾
		Uso pesquero	+ 0,50 ~ + 1,00 ⁴⁾
		Uso náutico-deportivo	+ 0,15 ~ + 1,00 ⁵⁾
POR CONDICIONES DE NO REBASABILIDAD DE LAS AGUAS EXTERIORES	Nivel superior de la ventana extremal de las aguas exteriores ²⁾	Todos los usos	+ 0,50
POR CONDICIONES DE NO INUNDACIÓN POR LOS NIVELES FREÁTICOS EN EL TRASDOS	Nivel superior de la ventana extremal de los niveles freáticos en el trasdós	Todos los usos	+ 0,50
Notas (1) Ventana operativa asociada a mareas (astronómica y meteorológica) y, en su caso, a regímenes fluviales. (2) Ventana extremal de las aguas exteriores, considerando todos los agentes que inciden en los niveles de las aguas exteriores en el emplazamiento (mareas, oleaje, ondas largas, ...). (3) Se tomará un francobordo de 1,5 m cuando el desplazamiento del mayor buque de la flota esperable en el atraque sea menor o igual a 10.000 t. Cuando dicho buque tenga un desplazamiento mayor se adoptará un francobordo de hasta 2,50 m. (4) Se tomará un francobordo de 0,50 m para embarcaciones de pequeña eslora (< 12 m). A su vez, es recomendable en estos casos que, desde el nivel inferior de la ventana de marea operativa, el francobordo resultante hasta el nivel de coronación no sea superior a 1,5 m. Cuando esto no sea posible será necesario adoptar una solución flotante. (5) Se tomará un francobordo de 0,15 m para embarcaciones de pequeña eslora (< 12 m). A su vez, es recomendable en estos casos que, desde el nivel inferior de la ventana de marea operativa, el francobordo resultante hasta el nivel de coronación no sea superior a 1,00 m. Cuando esto no sea posible será necesario adoptar una solución flotante.			

Taula 1. Indicacions de la ROM 2.0-11 per a la determinació del francbord

En el nostre cas, port esportiu, el rang de francbords admissibles varia de +0,15 a +1 m, a partir de la cota màxima de la làmina lliure de l'aigua (NMM + marea astronòmica i meteorològica màxima, que en la nostra zona de la costa són de 0,80 m), essent el valor de mínim de 0,15 per a embarcacions de petita eslora, <12 m. Addicionalment, en el cas de marea baixa, es recomanable que el francbord màxim no superi el metre en els episodis de marea baixa.

Amb totes aquestes consideracions, donat que el port serà utilitzat per embarcacions amb eslores de fins a 20 m, es determina un francbord de 1m, el màxim francbord que compleix totes les indicacions (0,80 m de marea + 0,20 de resguard)

3. ELS MOLLS

3.1 Secció tipus

En el nostre port existeixen molls de dos amplex diferents, de 3 m i 5 m, i amb diferents alçades. Per a realitzar la comprovació estructural, s'escull com a secció tipus el cas més desfavorable (amplària de 3 m, calat màxim, Figura 1). Si aquesta secció tipus és estable, podem concloure que totes ho seran.

Característiques:

- L'alçada dels blocs de formigó és de 5 m, 4 dels quals estan submergits: dos blocs de formigó de 2,5x3 m.
- La banquetta de regularització està formada per escullera d'entre 100 i 200 kg, amb talús és 1:1. Degut a les limitacions de calat del nostre port, la banquetta de regularització es trobarà soterrada, a mode de fonamentació.
- Sobre la pila de blocs es col·locarà una placa prefabricada de formigó de 30 cm de cantell, dins de la qual s'efectuaran el pas dels serveis. Aquesta placa té a la vegada la funció de "cosir" els diferents blocs, donant continuïtat al moll i repartint les càrregues produïdes pels bol·lards i les anelles d'amarrament.
- En el cas del molls en contacte amb el terreny, l'espai buit entre el moll i la costa es reblirà amb pedraplè.

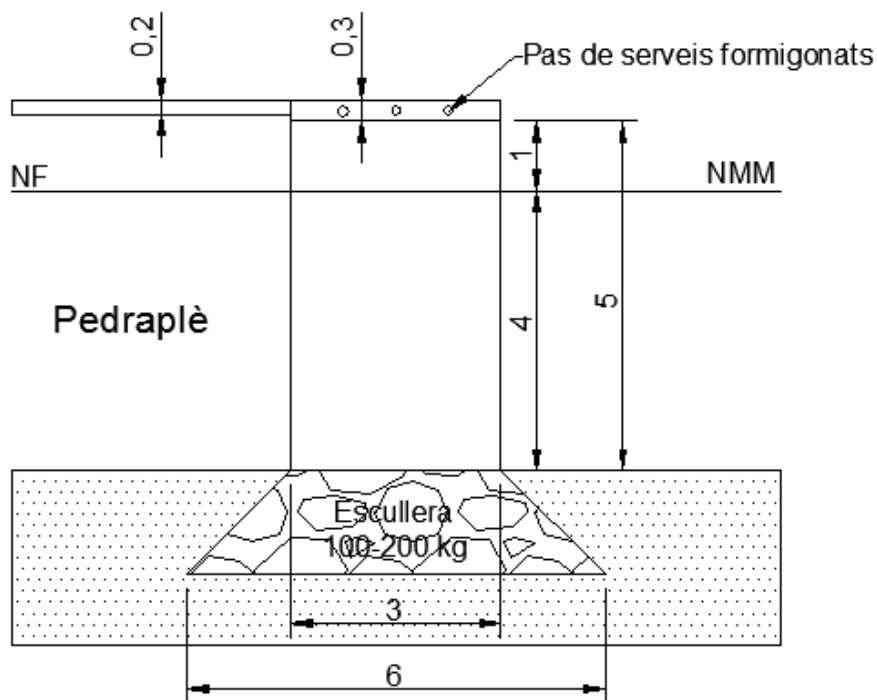


Figura 1. Secció tipus del moll

Les característiques dels materials utilitzats es mostren a continuació:

- Formigó:
 $\rho_f = 2,3 \text{ T/m}^3$, $\mu = 0,6$
- Pedraplè (tot-u pedrera):
 $\rho_f = 2,65 \text{ T/m}^3$, Buïts (%)=10%, $\varphi' = 40^\circ$, $c' = 0$

- Aigua marina:

$$\rho_w = 1,025 \text{ T/m}^3$$

Es considera l'acceleració de la gravetat com a $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

3.2 Accions

El primer pas per al càlcul de l'estabilitat és el càlcul de les accions a les que està sotmesa l'estructura.

Per altra banda, l'estudi d'estabilitat ha de garantir que l'estructura resisteix tant en fase de servei/exploitació com durant la fase de construcció de la mateixa estructura.

Les accions que actuen sobre el moll es calculen per metre lineal. Els moments es prenen respecte el punt extrem de la base del bloc.

- Pes propi dels blocs de formigó

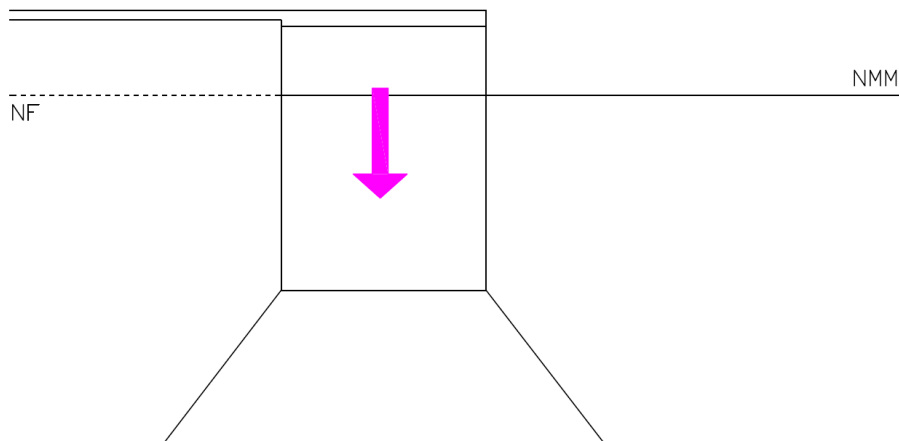


Figura 2. Esquema accions: pes propi

El pes propi, que exerceix un moment estabilitzador, es calcula com:

$$W = \rho_f \cdot g \cdot 5 \cdot 3 = 338,45 \text{ kN}$$

$$M_W = W \cdot 1,5 = 507,67 \text{ kNm}$$

- Pressió hidrostàtica

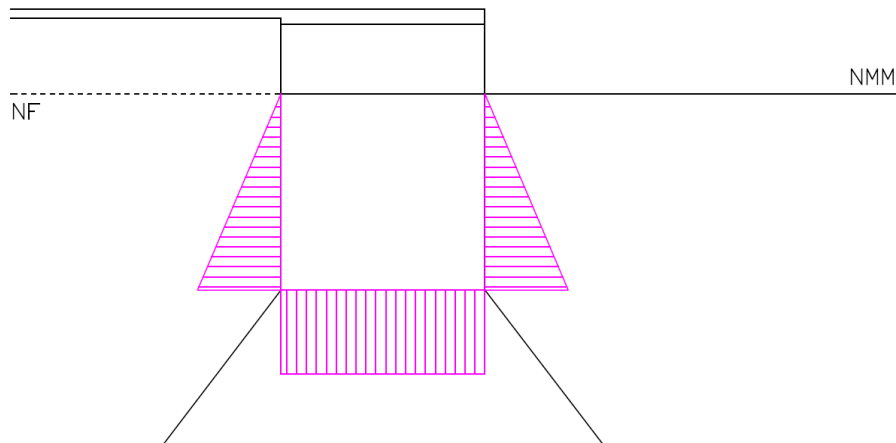


Figura 3. Esquema accions: pressió hidrostàtica

Degut a que l'escullera de la banquetta té una permeabilitat que es pot considerar infinita, el nivell freàtic (NF) es troba a la mateixa alçada que el nivell mig del mar (NMM) i, en conseqüència, les pressions hidrostàtiques horitzontals es compensen. Per tant, no cal tenir-les en compte. El que sí cal calcular és la subpressió, ja que actua de manera vertical sota els blocs de formigó i redueix l'efecte del pes propi, disminuint el moment estabilitzador.

La força i el moment associats a la subpressió es calculen com:

$$F_S = \rho_w \cdot g \cdot 4 \cdot 3 = 120,66 \text{ kN}$$

$$M_S = F_S \cdot 1,5 = 180,99 \text{ kNm}$$

- Pressió del pedraplè

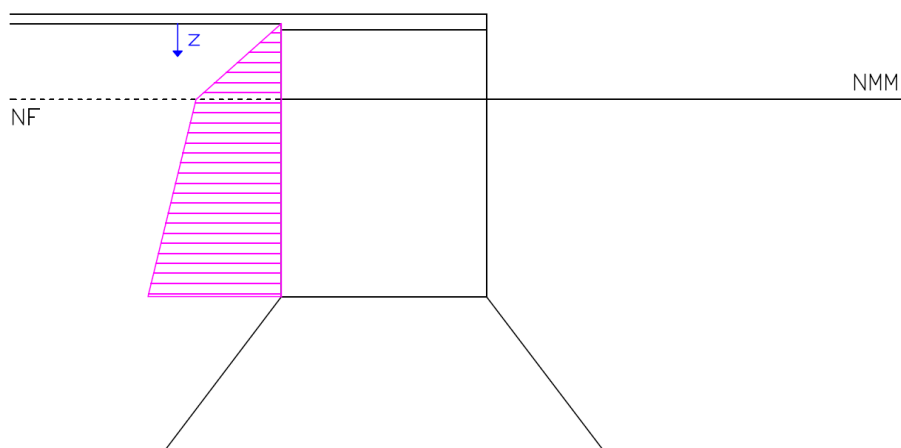


Figura 4. Esquema accions: empenta del terreny

L'escenari de càlcul més desfavorable és el donat pel moll en contacte amb el terreny. Per a calcular la pressió que exerceix el terreny sobre l'estructura, s'utilitza la teoria de Rankine, usant el coeficient d'empenta activa K_a (ja que el terreny actua de manera activa i no passiva). Aquest mètode pot semblar senzill, ja que no considera el fregament entre el formigó i l'escullera. No obstant, per

aquest tipus de càlculs dona bons resultats i queda pel costat de la seguretat. La ROM 0.2-90 ja diu que per a calcular l'estabilitat de l'estructura no s'usa el coeficient en repòs sinó l'actiu o passiu, que implica considerar que existeix una certa deformació. La pressió horitzontal efectiva coincideix amb la total ja que la pressió horitzontal d'aigua queda compensada, com ja s'ha comentat en l'apartat anterior

La pressió horitzontal de Rankine es calcula com:

$$\sigma_h = \sigma_h' = \sigma_v' K_a - 2c' \sqrt{K_a} = \sigma_v' K_a$$

$$K_a = \tan^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi'}{2} \right) = 0,217$$

$$\sigma_v' = \sigma_v - \sigma_w = \begin{cases} \gamma_p \cdot z & \text{sobre el NF} \\ \gamma_p \cdot d + (\gamma_p - \gamma_w)(z - d) & \text{sota el NF} \end{cases}$$

on z és la profunditat (veure la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**) i d és la profunditat des de el NF.

Cal tenir en compte que $\gamma_p = 2,65 \cdot g \cdot 0,9 = 23,4 \text{ kN/m}^3$ (tenint en compte el 10% de buits).

Descomposant l'acció del terreny en la que produeixen les pressions que actuen a sobre (1) i sota (2) del NF respectivament, es troben dues forces resultants (aplicades a un terç de distància de la base del triangle de pressions*) i dos moments bolcadors

$$\sigma_H'(z = 0) = 0 \text{ kPa}$$

$$\sigma_H'(z = 1) = 5,08 \text{ kPa}$$

$$\sigma_H'(z = 5) = 16,66 \text{ kPa}$$

$$F_1 = 2,540 \text{ kN} \quad F_2 = 43,52 \text{ kN}$$

$$M_1 = 10,10 \text{ kNm} \quad M_2 = 71,37 \text{ kNm}$$

(*) En el cas del M_2 , per trobar el punt d'aplicació de la força resultant s'ha descomposat en dos subparts: una distribució uniforme més una distribució de pressions triangular

▪ Sobrecàrrega d'exploació

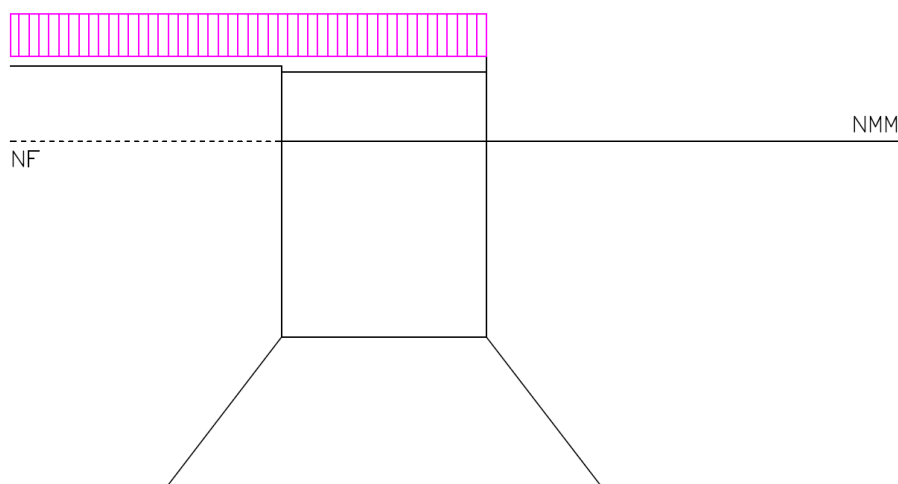
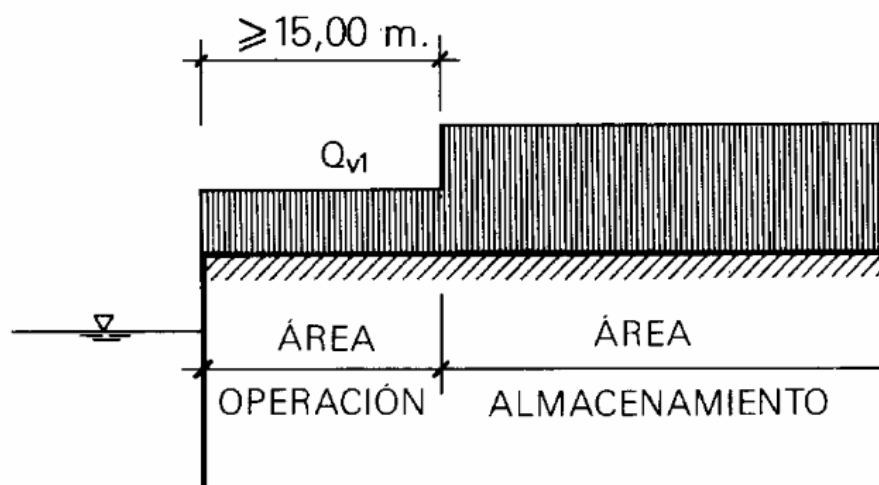


Figura 5. Esquema accions: sobrecàrrega d'exploació

La ROM 0.2-90 estableix, en primer lloc, que, com a sobrecàrrega d'exploació, s'ha de considerar una sobrecàrrega d'operació i una altra d'emmagatzematge tal i com es mostra a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Pel cas d'un port esportiu, ambdues càrregues són iguals i valen $1,5 \text{ T/m}^2$. D'altra banda, la normativa marca que per un port esportiu no és necessari considerar càrregues extres puntuals. Així doncs, cal considerar una càrrega vertical uniforme de $1,5\text{T/m}^2$, tal i com es mostra a la **¡Error! No se encuentra el origen de la**



referencia..

Només es considera l'efecte desfavorable de la sobrecàrrega com a pressió horitzontal actuant al trasdós dels blocs de formigó, però no la seva possible contribució vertical (que seria estabilitzadora).

D'altra banda, també es calcula el pes del paviment de formigó adjacent, que actua de manera desfavorable augmentant l'empenta de les terres (negligim el pes propi de la llosa al ser una acció favorable):

Aquesta tensió horitzontal es calcula a partir de la teoria de Rankine:

$$\sigma_H = K_a(1,5g + W_{pav}) = 4,17 \text{ kN/m}^2$$

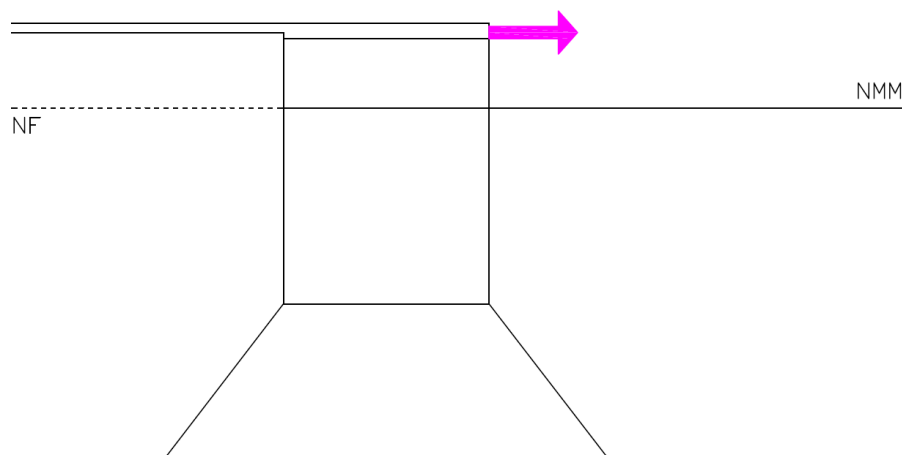
Considerant una àrea d'influència de 5 m, la força i moment resultants són:

$$F_{SC} = 20,85 \text{ kN}$$

$$M_{SC} = 52,125 \text{ kNm}$$

- Tracció del bol·lard

Figura 7. Esquema accions: tracció del bol·lard



Es considera la possible tracció exercida pel bol·lard d'un amarrador com a 0,1 T (provocada per un vent de 150 km/h). Així, la força i el moment d'aquesta

Figura 6. Sobrecàrrega d'operació i d'emmagatzematge (ROM 0.2-90)

tracció són:

$$F_B = 0,981 \text{ kN}$$

$$M_B = 4,91 \text{ kNm}$$

4. ESTABILITAT

El càlcul de l'estabilitat de l'estructura passa per calcular:

- Factor de seguretat al lliscament:

$$FS_{II} = \frac{\mu(\sum F_v)}{\sum F_H}$$

on $\sum F_v$ és la suma de forces verticals (pes propi i subpressió) i $\sum F_H$ (pressió del pedraplè, pes del paviment, tracció del bol·lard i sobrecàrrega d'explotació) la suma de forces horitzontals.

- Factor de seguretat al bolcament:

$$FS_b = \frac{\sum M_{est}}{\sum M_{bolc}}$$

on $\sum M_{est}$ són els moments estabilitzadors **Taula 2.** Factors de seguretat (pes propi) i $\sum M_{bolc}$ (subpressió, pressió del pedraplè, pes del paviment, tracció del bol·lard i sobrecàrrega d'explotació) els moments bolcadors. Sovint es posen tots els moments derivats de forces verticals al numerador i llavors són positius o negatius en funció del seu caràcter estabilitzador o bolcador.

Teòricament, hi ha estabilitat si aquests factors de seguretat són majors que la unitat, però normalment es consideren els següents coeficients de seguretat global mínims:

Paràmetre	Fase construcció (curt termini)	Fase explotació (llarg termini)
Lliscament	1,5	1,3
Bolcament rígid	1,5	1,3
Bolcament plàstic	2	1,8

A curt termini no es tenen en compte les càrregues d'explotació ni la tracció del bol·lard, ja que aquestes accions només apareixen amb l'estructura en funcionament, mentre que a llarg termini es consideren totes les esmentades anteriorment.

El factor del bolcament plàstic es una mesura de seguretat extra que es calcula igual que el bolcament rígid; la única diferència és que s'exigeix un coeficient més elevat.

Els resultats que s'obtenen són els següents

Paràmetre	Fase construcció (curt termini)	Fase explotació (llarg termini)
FS_{II}	2,84	1,92
FS_b	1,93	1,58

Amb aquest resultat, observem que en el cas més desfavorable i despreciant l'efecte favorable d'algunes accions, els coeficients de seguretat superen àmpliament els mínims exigits en els casos de lliscament i bolcament rígid, i aproximant-se molt al nivell opcional de seguretat indicat pel bolcament plàstic

Així doncs, s'arriba a la conclusió que la secció tipus proposada pel moll és estable.

Taula 3. Resultats de l'anàlisi d'estabilitat

5. ELS PANTALANS

Els pantalans es projecten com a fixos, formats per plaques prefabricades recolzades sobre blocs de formigó. Aquests pantalans estan formats per plaques de formigó postesades prefabricades, per tal d'aconseguir una millora protecció de l'armadura envers la corrosió, donat que ens trobem en medi marí.

Les plaques són estandarditzades i tenen unes dimensions de 12 metres de llargada i 3 m d'ample i es col·loquen sobre piles de formigó submergit HM-30. Els blocs que formen les piles són buits per dins, amb un gruix de paret de 30 cm, però posteriorment s'encaixen els uns amb els altres per tal de formar una pila el més uniforme possible i es formigonen reposant sobre una base d'escollera de 200 kg.

Les conduccions de serveis passen per sota les plaques de formigó.

La dimensió dels blocs (ja formigonats) és de 3x2,5x2,5 m³. La separació entre les piles no sobrepassa els 7 m de llum lliure.

6. ELEMENTS D'AMARRA

El sistema d'amarrada triat requereix 3 punts de fixació: un cab de fondeig (mort) i dos cabs de popa.

Per a les eslores considerades en el nostre port esportiu, el tren de fondeig està format per blocs de formigó (morts) situats al fons i equidistants a cada un dels pantalans. Les embarcacions queden amarrades mitjançant un cab que parteix del seu propi mort. Aquests morts de formigó estan formats per blocs de dimensions 1,6x1,5x1,3.

Per altra banda, els cabs de popa van lligats al pantalà o al moll mitjançant bol·lards de 25 Kg o 4 Tn de tir.



Figura 8. Bol·lard

Al llarg de tota la longitud de molls i pantalans on hi ha amarraments, es col·locarà una doble defensa de fusta per tal de prevenir danys al formigó provocats per les embarcacions a l'hora de les maniobres d'atracada i desatracada. Aquestes defenses de fusta estan tractades per a ambients agressius marins i fixades als molls o bigues de coronació dels pantalans per pernys expansius.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 11: Xarxes de serveis del port

XARXES DE SERVEI DEL PORT

1. INTRODUCCIÓ	2
2. XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE	2
2.1 Introducció	2
2.2 Criteris de disseny	2
2.3 Càlcul justificatiu	3
2.4 Xarxa antiincendis	6
3. XARXA DE SANEJAMENT	7
3.1 Introducció	7
3.2 Estacions depuradores	7
4. XARXA DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC	8
4.1 Introducció	8
4.2 Criteris de disseny	8
4.3 Proteccions	9
4.4 Enllumenat públic	9
5. XARXA DE SUBMINISTRAMENT DE GAS NATURAL	9
6. EQUIPAMENTS PORTUÀRIS	10

1. INTRODUCCIÓ

En el present annex es realitza un anàlisi i dimensionament de les xarxes de serveis presents en la infraestructura del nou port: xarxa de sanejament, abastament d'aigua potable i xarxa elèctrica.

Aquestes xarxes de serveis (amb l'enllumenat corresponen inclòs en la xarxa elèctrica), corresponen als serveis presents en els amarradors.

El dimensionament de les xarxes de serveis són motiu d'un projecte a part, que han de complir amb les normatives vigents i la seva legalització per les autoritats competents. No obstant això, per tal d'obtenir un pressupost el més ajustat possible, es realitza un predimensionament de les instal·lacions. Als plànols corresponents es detalla el dimensionament de la xarxa.

Per últim, en els creuaments sota calçada, el pas de serveis anirà formigonat.

2. XARXA D'ABASTAMENT D'AIGUA POTABLE

2.1 Introducció

El subministrament d'aigua potable es realitzarà a partir de la xarxa existent del municipi i mitjançant un grup de pressió que la impulsarà a la xarxa de distribució interior del port. Aquesta instal·lació es situarà juntament a l'entrada del port, on estarà la sala de comptadors, amb vàlvules de pas i de retenció.

Aquesta xarxa ha de satisfer les següents condicions:

- Proporcionar la pressió i cabal suficient per donar abast a les embarcacions que ho necessitin.
- Disposar d'hidrants antiincendis cada 200 m com a màxim, així com de boques de reg amb pressió i cabal adequat per la neteja de carrers i paviments, i també per regar les zones verdes.
- Dimensionar la canonada principal amb capacitat de cobrir la demanda dels edificis portuaris futurs..

2.2 Criteris de disseny

S'estableixen limitacions superior i inferiors per a pressions i velocitats.

Pel que fa a les pressions, es recomana que l'aigua circuli a pressions compreses entre els 30 i els 60 mca (metres de columna d'aigua). D'una banda, la limitació inferior garanteix que l'aigua pugui arribar amb la pressió suficient fins a les plantes superiors dels edificis "normals" (PB+5PP). Tanmateix, donat que el dimensionament previst es per donar servei als amarradors, no es considera estrictament necessari el compliment d'aquesta limitació, si més no, es recomana per tal de garantir la qualitat del servei (així en el cas de possible fuites l'aigua surt cap a l'exterior de la canonada i no es contamina el servei). D'altra banda, la limitació superior evita pèrdues de cabal a les juntes i permet reduir la resistència, i per tant el cost, de les canonades.

Pel que fa a les velocitats, s'estableix que aquestes han de situar-se entre els 0,5 i 1,0 m/s per a diàmetres interiors (Di) fins 150 mm, i entre 1,0 i 2,0 per a Di fins a 600 mm. En aquest cas, el límit inferior pretén evitar sedimentacions i incrustacions a la canonada, mentre que el superior mitiga el cop d'ariet.

Per evitar pèrdues de càrrega excessives s'utilitzaran canonades de gran diàmetre sempre que sigui possible. Aquestes canalitzacions seran de polietilè d'alta densitat.). En els diàmetres petits, es considera l'opció d'utilitzar polipropilè per a facilitar les tasques de connexió un diàmetre mínim de la canonada de 25 mm.

La xarxa d'aigua potable arribarà a tots els amarradors, així com als magatzems de la marina seca. A la xarxa de distribució es farà una derivació per a cada armari de servei, instal·lat cada dos amarradors, ramificant-se a la seva vegada cada derivació en dues, per permetre una connexió simultània de les dues embarcacions. Cada connexió estarà equipada amb una clau de pas i una rosca universal per a canonada.

La totalitat de la xarxa estarà dotada de les claus de pas i vàlvules necessàries que han de permetre aïllar-la per trams, instal·lades en pericons amb els seus corresponents ancoratges i amb tapes de fosa. A les derivacions principals de canonades de gran diàmetre s'ha projectat la instal·lació de vàlvules de bola. A les derivacions cap a pantalans i altres instal·lacions, es disposaran vàlvules d'assentament per regular la pressió d'aigua o, si cal, tallar el subministrament.

Les conduccions aniran enterrades en rases de 0,8 m de profunditat mitja (essent la conducció de serveis més pròxima a la superfície per evitar possibles contaminacions), sobre llit de sorra i als pantalans i molls passaran per dins dels orificis de les plaques alveolades.

També es disposaran boques de rec cada 100 m com a màxim, amb la pressió i el cabal suficients per a la neteja de carrers i paviments i pel manteniment de les zones verdes.

D'altra banda, d'acord amb la normativa d'incendis, es disposen hidrants cada 200 m com a màxim, assegurant que qualsevol punt dels edificis es trobi a una distància màxima de 100 m d'un d'ells. Alguns s'ubiquen de manera estratègica com per exemple el que es situa a prop de la benzinera.

2.3 Càlcul justificatiu

Amb la finalitat de verificar el correcte funcionament de la instal·lació en les condicions de disseny adoptades, es verifica que el diàmetre de les canonades sigui tal que minimitzi les pèrdues per fricció al seu interior, i que a la vegada s'ajusti als diàmetres comercials disponibles.

La metodologia emprada consisteix en:

1. Determinació del cabal de càlcul
2. Determinació de les pèrdues de càrrega
3. Comprovació que ens trobem en el rang de valors admissibles (pèrdues de càrrega <30 mca)

Determinació del cabal de càlcul

En base a dades obtingudes dels resultats d'explotació d'instal·lacions de característiques similars a la projectada, es té que el consum mitjà per embarcació diari és d'aproximadament 44 l/dia/embarcació. Addicionalment, Es considera que el cabal total d'aigua diari es subministra en 8 hores i un coeficient de simultaneïtat $K = 2$ (de la mateixa manera que a l'Annex 12: *Estudi de la mobilitat generada*, aquest coeficient de simultaneïtat s'obté de l'observació empírica de ports similars i aplicant un petit coeficient de seguretat).

$$Q = \frac{60 \text{ l}}{\text{dia} \cdot \text{embarcació}} \cdot \frac{1 \text{ dia}}{8 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ l}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot \frac{1}{2} = 1,05 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} / \text{emb}$$

Multiplicant pel nombre d'embarcacions, obtenim un cabal d'entrada de

$$Q = 1,05 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s} / \text{emb} \cdot 844 \text{ embarcacions} = 8,80 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Per altra banda, s'estima el requeriment de les instal·lacions portuàries com

- Inodors: 0,10 l/s
- Lavabos: 0,10 l/s
- Dutxes: 0,20 l/s
- Urinaris: 0,05 l/s
- Altres (cuines de bars i restaurants): 0,15 l/s

Per determinar el cabal punta de consum es suposarà un coeficient de simultaneïtat k (no tots els aparells funcionen al mateix temps):

$$Q_{\text{punta}} = k \sum q$$

on $\sum q$ és la suma de totes les preses d'aigua. La normativa francesa fixa el valor de la constant k a partir del número d'aixetes instal·lades (x):

$$k = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$$

Es pot considerar un factor de simultaneïtat de 0,5. El consum màxim de tots els principals aparells sanitaris com si aquests funcionessin tots alhora és:

Servei	Unitats	Consum unitari (l/s)	Consum total (l/s)
Inodors	84	0,10	8,4
Lavabos	84	0,10	8,4
Dutxes	52	0,20	10,4
Urinaris	42	0,05	2,1
Altres	20	0,15	3
TOTAL			30,3

Taula 1. Consums d'aigua estimats

Amb aquests resultats obtenim un cabal de disseny per a la canonada principal de $0,0312 \text{ m}^3/\text{s}$.

Pèrdues de càrrega

Per a calcular les pèrdues per fricció, s'utilitza la següent expressió

$$\Delta H = \frac{f}{\phi} \frac{v^2}{2g} L + \sum \kappa \frac{v^2}{2g}$$

On el primer terme es refereix a les pèrdues de càrrega per transport i el segon a les pèrdues localitzades.

Per a la determinació del factor de fricció, s'utilitza l'equació de *Colebrook & White*, per una canonada de PEAD ($k = 1,5 \cdot 10^{-3}$ mm)

$$\frac{1}{\sqrt{f}} - 2 \log \frac{\phi}{k} = 1,14 - 2 \log \left(1 + 9,35 \frac{\frac{\phi}{k}}{Re \sqrt{f}} \right)$$

$$f(\phi = 0.150 \text{ m}) = 0,0167 \quad f(\phi = 0.050 \text{ m}) = 0,0211$$

$$f(\phi = 0.063 \text{ m}) = 0,0200 \quad f(\phi = 0.025 \text{ m}) = 0,0295$$

Per altra banda, les pèrdues de càrrega localitzades corresponen als canvis de secció, colzes i derivacions de la canonada. Per a aquestes pèrdues, es considera un valor de $\lambda = 1$

Tram	Q (m³/s)	L (m)	ϕ (m)	v (m/s)	f	Pèrdues transport (m)	Derivacions	Pèrdues locals (m)	Pèrdues totals (m)
Principal	0.031200	20	0.15	1.77	0.0167	0.35	2	0.318	0.67
Amarradors	0.002814	368	0.063	0.90	0.02	4.85	8	0.332	5.18
M1	0.000234	105	0.025	0.48	0.0295	1.43	23	0.266	1.70
P1	0.000137	61	0.025	0.28	0.0295	0.29	30	0.120	0.41
P2	0.000293	123	0.025	0.60	0.0295	2.65	65	1.183	3.83
P3	0.000280	134	0.025	0.57	0.0295	2.61	61	1.008	3.61
P4	0.000394	166	0.025	0.80	0.0295	6.43	86	2.826	9.25
P5	0.000380	181	0.025	0.77	0.0295	6.55	83	2.540	9.09
M2	0.000206	104	0.025	0.42	0.0295	1.11	26	0.234	1.34
M3	0.000962	201	0.05	0.49	0.0211	1.04	6	0.073	1.11
M4	0.000128	207	0.025	0.26	0.0295	0.85	29	0.101	0.95
P6	0.000206	106	0.025	0.42	0.0295	1.13	45	0.405	1.53
P7	0.000192	107	0.025	0.39	0.0295	0.99	42	0.329	1.32
P8	0.000101	116	0.025	0.21	0.0295	0.29	23	0.049	0.34
P9	0.000105	144	0.025	0.21	0.0295	0.40	23	0.054	0.45
P10	0.000183	114	0.025	0.37	0.0295	0.96	40	0.284	1.24
P11	0.000165	98	0.025	0.34	0.0295	0.66	36	0.207	0.87
Port sec	0.028386	165	0.15	1.61	0.0167	2.41	7	0.921	3.33
Capitania	0.027332	275	0.15	1.55	0.0167	3.73	11	1.341	5.07
Marina seca	0.001054	65	0.05	0.54	0.0211	0.41	8	0.118	0.52
Magatzems (1-7)	0.000160	129	0.025	0.33	0.0295	0.83	36	0.196	1.02

Taula 2. Càlcul de velocitats i pèrdues per trams

Com es pot apreciar a la Taula 2, els resultats obtinguts mostren unes pèrdues admissibles, essent la pèrdua màxima del sistema $15,1 \text{ mca} < 30 \text{ mca}$ que ens marca el nostre límit per al bon funcionament. No obstant, en tram de baixa demanda, no es compleixen les velocitats mínimes recomanades. Si bé seria possible disminuir diàmetres per augmentar la velocitat de circulació (disposem de marge pel que fa pèrdues de pressió en el sistema), el diàmetre $\phi = 25 \text{ mm}$ és el diàmetre comercial més petit.

2.4 Xarxa antiincendis

Tal com s'ha exposat anteriorment, d'acord amb la normativa d'incendis, es disposen hidrants cada 200 m com a màxim, assegurant que qualsevol punt dels edificis es trobi a una distància màxima de 100 m d'un d'ells. Alguns s'ubiquen de manera estratègica com per exemple el que es situa a prop de la benzinera.

Per altra banda, en els punts on s'ubiquen extintors es complementen amb flotadors de salvament marítims.



Figura 1. Detall extintor provist de flotador de salvament marítim

3. XARXA DE SANEJAMENT

3.1 Introducció

La xarxa de sanejament ha de donar servei a tres tipologies d'aigües: les aigües residuals procedents de les edificacions i la zona d'avarament/marina seca, les aigües de sentina de les embarcacions i les aigües pluvials.

Les xarxes d'aigües residuals normalment funcionen per gravetat i així serà com es dimensionen la xarxa de sanejament i drenatge del port sec. No obstant, aquesta tipologia de xarxes no es viable per als amarradors, degut a les llargues distàncies a recórrer que impossibilitarien les pendent mínimes necessàries. Per aquest motiu, s'ha decidit la utilització d'una petita estació depuradora prefabricada ubicada a un punt estratègic del port (accessible a totes les eslores i al costat de la benzineria) a on els vaixells dipositaran les aigües de sentina.

Per altra banda, tot i acabar ambdues xarxes a l'estació depuradora, es dimensionen per separat la xarxa de sanejament i la de drenatge per les diferents tipologies dels caudals a tractar i requeriments de velocitat mínima i màxima (grans caudals esporàdics de drenatge, petits caudals continus de sanejament que als quals s'ha de garantir una velocitat mínima)

Per últim, el material triat per a les canonades de la xarxa de sanejament és de polietilè d'alta densitat, ja que per a aquest material hi ha una gran quantitat de mètodes i accessoris que en faciliten el muntatge. A més, és un material que ha demostrat un bon comportament per a tot tipus de situacions.

Els càlculs en detall es troben a l'Annex 15: Xarxa de sanejament.

3.2 Estacions depuradores

El tractament d'aquestes aigües es farà mitjançant estacions depuradores prefabricades (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), que tenen els següents avantatges:

- Baix cost respecte a altres solucions.
- No són visibles ja que es situen sota terra.
- No produeixen sorolls ni olors.
- No es veuen afectades per cabals punta.
- No requereixen d'un manteniment especialitzat.

De fet, la Llei de Costes contempla la possibilitat d'abocar aigües tractades al mar, tot i que també es parla de pagar un cert cànon.

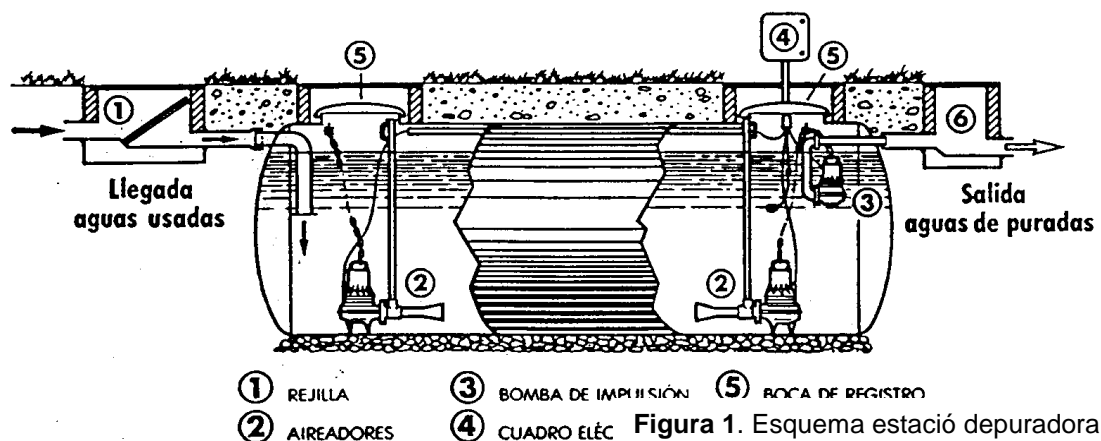


Figura 1. Esquema estació depuradora

4. XARXA DE SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC

4.1 Introducció

La xarxa de subministrament elèctric inclou els elements necessaris per a proporcionar electricitat a la zona de port sec i als amarradors. A més, en aquest apartat s'inclourà la il·luminació de la zona portuària (l'enllumenat públic del nou passeig marítim es tracta en profunditat a l'Annex 16: *Enllumenat públic*)

Per a tal fi, es preveu la instal·lació de dos Quadres Generals de Baixa Tensió (QGBT). D'un d'ells partiran dues línies, A i E, que donaran servei als amarradors i a l'enllumenat, respectivament.

Del segon quadre no sortirà cap línia (només la canalització) i és el que es deixa per a realitzar la futura instal·lació.

4.2 Criteris de disseny

Degut a que aquests diferents grups requereixen de potències diferents, a efectes de càlcul de la instal·lació elèctrica, es preveuen tres tipus de línies:

- Línies A: donen servei als amarradors.
- Línies E: donen servei als elements d'il·luminació i, segons el Reglament Electrotècnic de Baixa tensió (RBT) s'han de dimensionar amb una potència de 1,8 vegades la potència nominal de les làmpades.
- Línies I: donen servei a les instal·lacions i edificis portuaris. Es realitzarà la canalització soterrada n previsió de la futura instal·lació un cop els edificis estiguin construïts

El quadre elèctric de distribució estarà constituït per un armari metàl·lic amb tapa i connexions d'entrada i de sortida estanques, degudament connectada a terra. Tindrà els següents elements:

- Interruptors automàtics de protecció magnetotèrmica.
- Interruptors diferencials d'alta sensibilitat (30 mA i 300 mA).
- Petits interruptors automàtics (PIA).
- Contactors pels elements consumidors (motors).

S'ha tendit a sobredimensionar les línies amb la finalitat de permetre ampliacions de les instal·lacions en cas necessari sense necessitat d'instal·lar-ne noves.

Els cables seran de coure electrolític, de tres conductors i neutre, recoberts amb aïllament de butil i funda exterior del tipus "lleugera". Les conduccions de protecció dels cables seran de 12,5 cm de diàmetre en els trams enterrats en rasa i de 9 cm les que passen per l'interior de les plaques alveolades dels molls i pantalans.

Les connexions pels amarradors es faran en caixes especials situades a la vora dels molls i pantalans, i portaran a l'exterior una làmpada que proporcionarà l'enllumenat necessari al pantalà o moll, complementant la il·luminació de les balises. A cada caixa hi haurà dues connexions de corrent amb els seus corresponents fusibles, per a 100 W a 220 V, que s'allotjaran a l'interior de dos compartiments tancats en que es divideix. En el mateix armari de serveis hi haurà les dues preses per a l'abastament d'aigua potable, prenent-se les corresponents mesures aïllants per tal d'evitar possibles curtcircuits. El consum màxim admissible serà de 2 KW a tots els amarradors inferiors a 15 m d'eslora i de 4 KW per la resta. El coeficient de simultaneïtat considerat és el de 0,5, és a dir, s'estima que com a màxim només la meitat dels amarradors consumiran la màxima potència transmesa.

4.3 Proteccions

Cada una de les sortides del quadre estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic contra sobrecàrregues i curtcircuits incorporat.

Contra els contactes indirectes es protegirà mitjançant un dispositiu de tall automàtic, sensible a les corrents de defecte, usant un relé diferencial capaç de protegir la vida de les persones. Aquest dispositiu actua desconnectant el circuit avariament al produir-se una derivació a terra, complint les instruccions MI.BT.020 i 021 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Cada una de les línies que alimenten els motors disposarà, a més, de contacte amb relé tèrmic.

S'usarà una xarxa de terra MI.BT.039 amb l'objectiu de limitar la tensió que puguin presentar en algun moment de les masses metàl·liques i el electromotor per assegurar l'actuació de les proteccions i disminuir el risc que suposa una avaria del material elèctric. La secció d'aquest estudi no serà inferior a 16 mm².

Abans de posar en servei la instal·lació, es considera necessari verificar els valors de la seva resistència, aïllament, rigidesa i resistència de connexió a terra, recomanant una vigilància periòdica, al menys anual, segons la instrucció MI.BT.042.

Els valors de lectura seran:

- Aïllament: 380.000 Ohms per cada 100 metres.
- Rigidesa: 1.760 Volts durant un minut a freqüència de 50 Hz.
- Resistència de terra: 10 Ohms.

4.4 Enllumenat públic

L'enllumenat públic és un element de projecte important, que permet categoritzar zones i distribuir l'espai a través de la llum. L'enllumenat del port es durà a terme amb balisament i llums LEDS en els amarradors i projectors instal·lats en façana per als edificis (que s'hauran de definir amb el dimensionament dels mateixos)

Les conduccions seran subterrànies amb cables de coure i es disposarà una línia de terra de 35 mm² de coure i una pica de posada a terra per a cada punt de llum.

L'alimentació de les línies d'enllumenat es realitza a partir del quadre de control i es disposarà del corresponent rellotge amb programador astronòmic per a l'encesa i apagada automàtiques dels punts de llum. Per l'enllumenat es preveu un total de 40 W/m², incloent el consum d'altres electrodomèstics i màquines diverses.

5. XARXA DE SUBMINISTRAMENT DE GAS NATURAL

No es contempla la instal·lació d'una xarxa de subministrament de gas natural.

La calefacció o la refrigeració existents en els diferents edificis seran subministrades mitjançant bombes de calor. La calefacció de l'aigua dels serveis es realitzarà mitjançant bombes amb calderes elèctriques.

Per tal de suplir la manca de gas natural, al costat dels edificis principals es situaran petits generadors d'emergència.

6. EQUIPAMENTS PORTUÀRIS

Sense ser xarxes de serveis ni mobiliari urbà, el port requereix certs equipaments per a ser plenament funcional. Aquests elements es descriuen a continuació:

- Rampa de varada: instal·lacions per a permetre l'entrada i sortida de vaixells de la dàrsena (i accedir a la marina seca).

Es disposen dos unitats, una per a permetre la connexió dàrsena-marina seca i una altre de majors dimensions al costat del taller per a permetre la reparació i manteniment de vaixells de major eslora

- Elements d'elevació: es projecta la instal·lació d'una grua de 7,5 tones i un *travel-lift*



Figura 2. *Travel-lift*

- Benzinera: es projecta la instal·lació d'una petita benzinera per a donar servei a les embarcacions
- Edificacions: sense considerar els locals comercials, per al correcte funcionament del port es requereixen una sèrie d'edificacions. Aquestes edificacions són els magatzems d'embarcacions a la zona seca i els edificis definits al pla urbanístic especial per a l'àrea de capitania.

Marina seca

- Dipòsits d'embarcacions: La marina seca es destina principalment a l'emmagatzematge d'embarcacions d'eslora inferiors a 6 m. Es disposen boxes d'emmagatzematge de dimensions 7x3,5 m
- Taller: es projecta un taller per a la reparació i manteniment de les embarcacions

Àrea de capitania

- Edifici de capitania
- Edifici de Creu Roja
- Locals de serveis nàutics i de l'Ajuntament

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 12: Estudi de mobilitat generada

ESTUDI DE LA MOBILITAT GENERADA

1. INTRODUCCIÓ	2
2. GENERACIÓ DE DESPLAÇAMENTS	2
3. DEMANDA D'APARCAMENT	4
4. TRANSPORT PÚBLIC	5

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest annex és la realització d'un estudi el potencial de creació de demanda de transport per les noves instal·lacions portuàries i comercials.

A partir d'aquest estudi, es permetrà estimar amb més precisió la demanda de places d'aparcament així com la necessitat o no d'un reforç dels serveis de transport públic.

2. GENERACIÓ DE DESPLAÇAMENTS

La mobilitat generada fa referència tant als desplaçaments que realitzen els residents de l'àmbit, com als desplaçaments atrets per les activitats ubicades dins d'aquest mateix àmbit.

Atès que el projecte que ens ocupa no proposa creixements residencials, la mobilitat generada fa referència exclusivament a la mobilitat atreta per les activitats portuàries i terciàries que s'emplaçaran a l'àmbit objecte d'estudi.

Per tal d'aplicar les ratios de generació de viatges que estableix l'annex 1 del Decret 344/2006 és necessari disposar dels usos de les edificacions. El desglossament per usos del sòl de l'àrea de capitania es troba al Pla Especial Urbanístic. Per altra banda, a la zona comercial, s'ha considerat un coeficient d'edificabilitat del 30%.

Edificació	Usos (m² de sostre)
Àrea capitania	Capitania (300 m²)
	Dutxes i vestuaris (112,5 m²)
	Locals i tallers (787,5 m²)
	Serveis municipals (225 m²)
	Locals de serveis nàutics (675 m²)
Zona comercial	Comerços (4110 m²)

Taula 1. Usos del sòl

Per tal de quantificar els usos en consonància amb les categories de l'annex 1 del Decret 344/2006, es considerarà que les superfícies destinades a dutxes i vestuaris i els locals de tallers i serveis nàutics no generaran mobilitat per si mateixa.

En síntesi, i deixant de banda la mobilitat generada per l'activitat pròpiament portuària (tractada a continuació), la mobilitat generada futura que cal esperar serà de desplaçaments/dia. Aquesta mobilitat es donaria en períodes d'alta utilització de la zona, és a dir, en temporada alta.

Ús	m² de sostre	Ratio	Desplaçaments/dia
Comercial	4110	50 viatges/100m² sostre	2055
Oficines	1200	15 viatges/100m² sostre	180
Total	-	-	2235

Taula 2. Mobilitat generada 2

El següent pas és la determinació de la mobilitat generada per l'activitat portuària pròpiament. En primer lloc, cal assenyalar que la mobilitat dels mateixos treballadors ja ha estat contemplada a l'apartat anterior, pel que només manca la generada pels usuaris de les instal·lacions.

Ara bé, estimar el volum d'aquesta mobilitat a través de la superfície del port segurament esdevé una tasca complexa i de dubtós rigor.

Un bon indicador pot ser el nombre d'amarradors del port i les places de marina seca. Ara bé, aquest indicador també comporta un difícil tractament, atès que no generen la mateixa mobilitat un amarrador d'embarcació de xàrter (lloguer), que un amarrador per a una embarcació en propietat. En aquest sentit, respecte a la propietat cal subratllar que sovint es considera que les embarcacions romanen aturades el 95% de la seva vida útil. Per tant, el nombre d'amarradors i places de marina seca també resulta ser un indicador de difícil valoració directa per a obtenir la mobilitat que atraurà l'activitat del port.

En qualsevol cas, es faran una sèrie d'hipòtesis basades en observacions empíriques.

1. La mobilitat màxima es generarà en els caps de setmana d'estiu
2. El futur port disposarà de 614 amarratges i 230 places de marina seca. És a dir, un total de 844 places per a embarcacions.
3. En altres ports, s'ha observat que en els dies de màxima afluència (caps de setmana d'estiu) es mouen entorn del 30% de les embarcacions amarrades.
4. En altres ports, s'ha observat que l'ocupació mitjana és de 2 persones per embarcació.
5. Atès que l'annex 1 del Decret 344/2006 computa tant l'anada com la tornada, cada persona realitza 2 viatges diaris.

En definitiva, sota les hipòtesis exposades, la mobilitat màxima generada per l'activitat portuària serà de **1012 desplaçaments**.

Sumant el dos resultats parcials, obtenim una **mobilitat generada màxima total de 3247 viatges diaris** (al considerar viatges d'anada i tornada arrodonim al nombre parell). Cal remarcar que aquesta és la demanda punta, fenomen que només succeirà un nombre reduït de dies a l'any.

3. DEMANDA D'APARCAMENT

En el Decret 344/2006, annex 2, s'estableixen unes reserves mínimes de places d'aparcament per a bicicletes, situades fora de la via pública.

Ús	m ² de sostre	Ratio	Places per a bicicletes
Comercial	4110	1 plaça/100m ² sostre	42
Oficines	1200	1 plaça/100m ² sostre	12
Port (*)	698 (places)	5 places/100 places d'aforament de l'equipament	35
TOTAL	-	-	89

Taula 3. Reserva d'estacionament per a bicicletes

(*) S'ha considerat el port com un equipament esportiu amb el nombre d'amarratges i places de marina seca com a aforament

Pel que fa al vehicle privat, podem calcular una cota superior màxima. En primer lloc, cal destacar que, al tractar-se d'una zona a la perifèria del poble, es una zona sense congestions viàries i, sense considerar l'efecte del nou port, amb facilitat d'aparcament.

Així, es considera una preferència per part de l'usuari per a accedir al nou equipament en vehicle privat, especialment els usuaris de poblacions veïnes que no puguin accedir caminant o en bicicleta.

Considerant que el nombre màxim de desplaçaments són 3248 (1624 d'anada i 1624 de tornada), i una rotació intermèdia de 3 cotxes per aparcament i dia (considerant que els estacionaments dels usuaris del port seran de mitja-llarga durada i dels treballadors de llarga però les vinculades als clients dels comerços o bars i restaurants seran de curta durada), **el màxim de demanda de places d'aparcament per tal de no afectar als veïns serien 541 places.**

Cal insistir que aquesta demanda es donaria en dies de demanda màxima i considerant que tots els usuaris es desplacen en vehicle privat, circumstància que no es certa, però ho podem assimilar per a tenir una referència i un marge superior.

Per altra banda, cal afegir 50 places d'aparcament disponibles en l'àrea d'aparcament del passeig marítim, just al límit amb el terme municipal de Cunit.

Per últim, per tal tant d'amortitzar la inversió com fomentar el transport públic o mitjans sostenibles com la circulació a peu, es considera el funcionament del pàrquing exterior com de zona blava.

4. TRANSPORT PÚBLIC

L'oferta de transports col·lectius es caracteritza, d'una banda, per la xarxa d'autobusos i, de l'altra, per la xarxa ferroviària.

En relació a la xarxa d'autobusos, l'oferta consisteix en l'autobús urbà de Cubelles i les línies d'autobusos interurbans de l'empresa concessionària Monbus. L'autobús urbà de Cunit té parada a una distància massa allunyada de l'àmbit d'actuació i no es considera. En concret, l'oferta existent es detalla a la següent taula.

Línia	Principals parades	Freqüència de pas (*)	Distància a parada (m)
Bus urbà Cubelles	RENFE, nucli antic, Les Salines industrial	60	100
Vilanova-Vendrell	Cunit, Segur, Calafell	25-35	1000
Vendrell-Vilanova		20-40	1000
Barcelona-Calafell	El Prat, Castelldefels, Sitges, Vilanova, Cunit, Calafell	60	1000
Calafell-Barcelona		60	1000
Barcelona-Vilafranca	Sitges, Sant Pere de Ribes, Vilanova, Canyelles, Olèrdola, Vilafranca	4/nit	1000
Vilafranca-Barcelona		1/nit	1000
Vilanova-Tarragona	Vilanova, Cunit, Calafell, Tarragona	1 al matí	1000
Tarragona-Vilanova		1 al migdia	1000

Taula 4. Oferta d'autobusos

(*) La freqüència de pas fa referència als dies feiners i durant la major part del dia (sense considerar primeres i últimes hores) exceptuant la línia de Nitbus. Durant els dies festius les freqüències es redueixen sensiblement, o bé s'escurça el període del dia durant el qual s'ofereix el servei. En el cas del bus urbà de Cubelles, en els dies festius tan sols es suprimeixen els busos entre les 6 i les 9 del matí.

En relació a l'oferta ferroviària, l'estació de RENFE de Cubelles es situa a un radi de distància de 2,2 km. Més propera és l'estació de Cunit, la qual se situa a un radi de poc més de 1,5 km.

Aquesta línia ferroviària possibilita l'accés, amb una freqüència de 30 minuts a les estacions de la línia R2 sud de Rodalies.

En resum, des de la perspectiva de les xarxes de transport col·lectiu, l'àmbit d'estudi es situa en una àrea servida pel transport urbà (atesa la proximitat de la parada), situada dins del radi de cobertura de les parades de les línies interurbanes d'autobusos, però significativament lluny de les estacions de RENFE. Considerant les característiques de l'entorn on es localitza l'àmbit d'estudi (pertanyent a un municipi de pocs milers d'habitants i allunyat del nucli històric), cal valorar com a suficient l'oferta existent.

Per tant, es conclou que l'oferta de transports col·lectius públics existents és suficient per donar resposta a la nova mobilitat generada i no justifica la necessitat de segregació de carrils bus, en un entorn on no s'observen congestions a la xarxa viària.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 13: Ferms i paviments (port sec)

FERMS I PAVIMENTS (PORT SEC)

1. INTRODUCCIÓ	2
2. GENERALITATS	2
3. DIMENSIONAMENT	8
3.1 Tipus d'esplanada.....	8
3.2 Secció del ferm	8

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es tracta el dimensionament dels ferms dels vials a urbanitzar, així com l'elecció dels paviments.

Els vials i paviments de la zona de port sec es dimensionen segons les recomanacions ROM 4.1-94, que inclouen un catàleg de seccions estructurals normalitzades pels diferents usos i zones d'un port, pel cas d'un port amb caràcter definitiu, amb una vida útil de més de 15 anys

Per altra banda, per al dimensionament dels vials del carrer Pau Claris s'han seguit les indicacions de les diferents normatives, en especial la Instrucció de Carreteres Norma 6.1 IC per a ferms flexibles i el Plec de Prescripcions Tècniques General per a obres de carreteres i Ponts (PG3).

2. GENERALITATS

La ROM 4.1-94 defineix dos tipus de zones en un port esportiu:

- Zona d'operació:

Inclou les zones destinades als accessos dels molls i les adjacents a les rampes d'avarada, així com els tallers i magatzems de les embarcacions.

- Zones complementàries:

Són les zones destinades al club nàutic i als locals comercials. També inclou les zones d'estacionament de vehicles i els edificis lligats a l'explotació portuària.

En funció de l'ús de la superfície del port, en aquest cas port esportiu, la normativa estableix un rang de càrregues de càlcul i intensitat d'ús:

- Càrrega de càlcul

- Zones d'operació

- Emmagatzematge

A falta de dades precises:

BAIXA: Exclusivament embarcacions amb menys de 6 m d'eslora.

MITJANA: Embarcacions de qualsevol eslora.

- Manipulació d'embarcacions (Q : càrrega, p : pressió)

BAIXA: $Q < 120 \text{ kN}$, $p < 1,1 \text{ MPa}$ simultàniament.

MITJANA: $120 \text{ kN} \leq Q \leq 700 \text{ kN}$ o bé

$1,1 \text{ MPa} \leq p < 1,5 \text{ MPa}$.

ALTA: $Q > 700 \text{ kN}$, $p > 1,5 \text{ MPa}$ simultàniament.

Independentment d'aquesta classificació, el projectista hauria de assumir la hipòtesis de càrrega ALTA per si cal en algun moment puntual manipular una mercaderia especial i, per tant requerir, de grues mòbils molt pesades. No obstant, al ser un port esportiu exclusivament, no cal fer aquesta consideració.

- Zones complementàries

- Circulació

De manera anàloga als vials d'accés, la càrrega de càlcul és la corresponent al vehicle pesat (semieixos amb rodes bessones de 65 kN i pressions no superiors en general a 0,9 MPa) de carretera amb el sentit donat a la *Instrucción 6.1 i 2 IC de secciones de firme*.

- Estacionament

BAIXA: Estacionament exclusiu de vehicles lleugers.

MITJANA: Estacionament de vehicles pesats i lleugers.

ALTA: Estacionament exclusiu de vehicles pesats.

- Intensitat d'ús

- Zones d'operació (en número d'operacions l'any en l'any mig de vida útil):

BAIXA: $I < 100$.

MITJANA: $100 \leq I \leq 1000$.

ALTA: $I < 1000$.

- Zones complementàries:

- Circulació:

La classificació de les intensitats mitjanes diàries de vehicles pesats és la establerta en la *Instrucción 6.1 i 2 IC de secciones de firme*, amb la diferència de que, on fa referència d'any de posada en servei, cal referir-se a any mig de la vida útil.

- Estacionament:

REDUÏDA: Menys de 10 places totals d'estacionament.

MITJANA: Entre 10 i 100 places totals d'estacionament.

ELEVADA: Més de 100 places d'estacionament.

A partir de les càrregues de càlcul i intensitat d'ús, s'estableix la categoria de trànsit (veure la Figura 1), que pot ser: A (trànsit molt pesat), B (trànsit pesat), C (trànsit mig), D (trànsit lleuger). Aquestes categories són aplicables a totes les zones excepte les zones complementàries de circulació i els vials d'accés, que es regeixen per la *Instrucción 6.1 i 2 IC de secciones de firme*, que es desenvoluparan en profunditat a la segona part d'aquest annex.

TABLA 3.3. CATEGORÍAS DE TRÁFICO (*)			
INTENSIDAD DE USO	CARGA DE CÁLCULO		
	BAJA	MEDIA	ALTA
REDUCIDA	D	C	B
MEDIA	D	B	A
ELEVADA	C	B	A
NOTA: * Excepto para viales de acceso y zonas complementarias de circulación.			

Figura 1. Taula de categories de trànsit (ROM 4.1-94)

El següent pas és la determinació de la categoria d'esplanada. Els diferents tipus d'esplanada són: E0 (deficient), E1 (acceptable), E2 (bona) i E3 (molt bona). Cal tenir en compte diversos factors: la naturalesa del reblert i el seu grau de consolidació, i els materials utilitzats a la coronació. Les categories de reblert són:

- Dolent no consolidat (MNC).
- Dolent consolidat (MC).
- Regular no consolidat (RNC).
- Regular consolidat (RC).
- Bo no consolidat (BNC).
- Bo consolidat (BC).

El material de coronació es classifica en:

- Absència de coronació.
- Coronació amb sòls adequats.
- Coronació amb sòls seleccionats.
- Coronació amb sòls seleccionats amb CBR>20.
- Coronació amb tot-ú de pedrera.

La relació que ha d'haver entre el tipus d'esplanada, el rebliment i la coronació es mostra a la Figura 2.

TABLA 4.2. CATEGORÍAS DE EXPLANADAS						
CORONACIÓN	(*) MNC	(*) RNC	(*) BNC	MC	RC	BC
Suelos adecuados	E0	E0	E0	E1	E1	E1
Suelos seleccionados	E1	E1	E1	E1	E2	E2
Todo uno de cantera	E1	E1	E1	E2	E2	E3
Suelos seleccionados con CBR > 20	E1	E1	E2	E2	E3	E3
NOTA: (*) En estos casos se construirán firmes provisionales.						

Figura 2. Taula de les categories d'esplanada (ROM 4.1-94)

Finalment, es defineixen les seccions de ferm que es mostren al catàleg de la norma (veure les Figures 3, 4, 5 i 6). En el següent apartat es detallen les solucions adoptades per a cada àrea.

USO DEPORTIVO		ZONAS DE OPERACIÓN O VARADA		TABLA C.17 a.
I: PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO HP 40 ⁽¹⁾				
TRÁFICO A 0,32 m	TRÁFICO B 0,29 m	TRÁFICO C 0,26 m	TRÁFICO D 0,23 m	
II: PAVIMENTO DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO				
TRÁFICO A 0,32 m	TRÁFICO B 0,29 m	TRÁFICO C 0,26 m	TRÁFICO D 0,23 m	
III: PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO				
TRÁFICO A 0,28 m	TRÁFICO B 0,25 m	TRÁFICO C 0,22 m	TRÁFICO D 0,20 m	
NOTAS:				
1) En caso de emplear hormigón HP 35 se aumentará el espesor en 0,03 m.				

Figura 3. Taula dels tipus de ferm de la zona d'operació o avarada (part a) (ROM 4.1-94)

USO DEPORTIVO	ZONAS DE OPERACIÓN O VARADA			TABLA C.17 b.
IV: ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ⁽¹⁾				
TRÁFICO A ⁽²⁾ 0,12 m	TRÁFICO B ⁽²⁾ 0,10 m	TRÁFICO C 0,10 m	TRÁFICO D 0,08 m	
V: MEZCLAS BITUMINOSAS				
TRÁFICO A ⁽³⁾ 0,40 m	TRÁFICO B ⁽³⁾ 0,35 m	TRÁFICO C 0,30 m	TRÁFICO D 0,25 m	
NOTAS:				
1) En todos los casos los adoquines se apoyan en una capa de nivelación de arena de un espesor tras compactación de 0,03 m.				
2) La capa de base estará constituida por una capa de alguna de las siguientes unidades de obra: hormigón magro (0,15 m), hormigón H-175 (0,15 m) o suelocemento (0,20 m), incluso en el caso de explanada E3.				
3) El proyectista considerará la eventual sustitución de los 0,04 m superiores por un pavimento percolado del mismo espesor.				

Figura 4. Taula dels tipus de ferm de la zona d'operació o avarada (part b) (ROM 4.1-94)

USO DEPORTIVO		ZONAS COMPLEMENTARIAS. ESTACIONAMIENTO		TABLA C.18 a.
I: PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO HP 40 ⁽¹⁾				
TRÁFICO A 0,26 m	TRÁFICO B 0,23 m	TRÁFICO C 0,20 m	TRÁFICO D 0,20 m	
II: PAVIMENTO DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO				
TRÁFICO A 0,26 m	TRÁFICO B 0,23 m	TRÁFICO C 0,20 m	TRÁFICO D 0,20 m	
III: PAVIMENTO DE HORMIGÓN CON FIBRAS DE ACERO				
TRÁFICO A 0,20 m	TRÁFICO B 0,18 m			
NOTAS:				
1) En caso de emplear hormigón HP 35 se aumentará el espesor en 0,03 m.				

Figura 5. Taula dels tipus de ferm de la zona d'estacionament (part a) (ROM 4.1-94)

USO DEPORTIVO		ZONAS COMPLEMENTARIAS. ESTACIONAMIENTO		TABLA C.18 b.
IV: ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ⁽¹⁾				
TRÁFICO A ⁽²⁾ 0,10 m	TRÁFICO B ⁽²⁾ 0,08 m	TRÁFICO C 0,08 m	TRÁFICO D 0,08 m	
V: MEZCLAS BITUMINOSAS				
TRÁFICO A ⁽²⁾⁽³⁾ 0,18 m	TRÁFICO B ⁽²⁾⁽³⁾ 0,15 m	TRÁFICO C ⁽²⁾⁽⁴⁾ 0,12 m	TRÁFICO D ⁽²⁾⁽⁵⁾ 0,08 m	
NOTAS:				
1) En todos los casos los adoquines se apoyan en una capa de nivelación de arena de un espesor tras compactación de 0,03 m.				
2) La capa de base estará constituida par una capa de alguna de las siguientes unidades de obra: hormigón magro (0,15 m), hormigón H-175 (0,15 m) o suelocemento (0,20 m), incluso en el caso de explanada E3.				
3) El proyectista considerará la eventual sustitución de los 0,04 m superiores por un pavimento percolado del mismo espesor.				
4) Mezclas bituminosas en caliente extendidas en dos capas, siendo 0,06 m el espesor de la capa superior.				
5) Mezclas bituminosas abiertas en frío extendidas en dos capas de 0,04 m cada una, y con un sellado posterior de lechada bituminosa.				

Figura 6. Taula dels tipus de ferm de la zona d'estacionament (part b) (ROM 4.1-94)

3. DIMENSIONAMENT

3.1 Tipus d'esplanada

Es selecciona una esplanada **tipus E2**, de la mateixa manera que per al vial. En el cas del nou tram de passeig marítim, es pot considerar aquesta esplanada al tractar-se de sòl urbà consolidat. En el cas dels sòl portuaris, el terreny és el mateix però no està consolidat. Per tal d'obtenir un tipus d'esplanada E2 (sempre és millor obtenir el màxim nivell d'esplanada possible per a minimitzar el material d'aportació necessari per al ferm), es procedirà a l'excavació i posterior reperfilat i compactació.

Amb aquesta esplanada, i segons la ROM 4.1-94, els ferms requereixen una capa de base de 25 cm de zahorra artificial.

3.2 Secció del ferm

Per als ferms portuaris es trien, del catàleg de seccions anteriors, els paviments de formigó HP40. Aquests paviments, com s'ha explicat a l'apartat anterior, es recolzaran sobre una base de ZA de 25 cm de gruix i constaran de juntes de dilatació cada 5 m aproximadament. El gruix d'aquest paviment depèn de l'ús de la zona on s'ubica.

Zona de marina seca:

En aquesta àrea es prevista l'emmagatzematge d'embarcacions d'eslores inferior a 6 m. Això comporta una càrrega baixa i una intensitat d'ús elevada (es preveuen 230 embarcacions emmagatzemades) pel que ens trobem amb una **categoria de tràfic C**.

Aquesta categoria de trànsit implica un paviment de formigó HP40 de 26 cm de gruix.

Zona de taller:

En aquesta àrea es prevista la reparació i el manteniment de les embarcacions de qualsevol eslora. Això comporta una càrrega mitja i una intensitat d'ús elevada pel que ens trobem amb una **categoria de tràfic B**.

Aquesta categoria de trànsit implica un paviment de formigó HP40 de 29 cm de gruix.

Zona complementària:

En la zona comercial i de capitania, degut a l'existència del pàrquing exterior, es considera una **categoria de trànsit D**.

Aquesta categoria de trànsit implica un paviment de formigó HP40 de 20 cm de gruix.

Per a la zona reservada per a l trànsit de vianants, s'utilitzarà la mateixa secció que a la vorera del passeig (definida a la segona part d'aquest annex) mitjançant llamborda de formigó, per tal de donar coherència, continuïtat i cohesió a l'estructura, així com fer-la més atractiva visualment.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 13: Ferms i paviments (vial)

FERMS I PAVIMENTS (VIAL)

1. INTRODUCCIÓ	2
2. TIPUS DE VIAL	2
3. CLASSIFICACIÓ DE L'ESPLANADA	2
4. DIMENSIONAMENT DEL FERM	3
4.1 Dimensionament del ferm de l'aparcament	5
5. DIMENSIONAMENT VORERES	5
5.1 Vorades	5
5.2 Rigoles	6
5.3 Guals de vianants	6
5.4 Guals de vehicles	6
6. CARRIL BICI	7
7. COMPLIMENT DE LA NORMATIVA D'ACCESIBILITAT	8
7.1 Itinerari de vianants adaptat	8
7.2 Aparcaments adaptats	8

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es tracta el dimensionament dels ferms dels vials a urbanitzar, així com l'elecció dels paviments.

Per al dimensionament s'han seguit les indicacions de les diferents normatives, en especial la Instrucció de Carreteres Norma 6.1 IC per a ferms flexibles i el Plec de Prescripcions Tècniques General per a obres de carreteres i Ponts (PG3).

Per altra banda, els vials i paviments de la zona de port sec es dimensionen segons les recomanacions ROM 4.1-94, que inclouen un catàleg de seccions estructurals normalitzades pels diferents usos i zones d'un port, pel cas d'un port amb caràcter definitiu, amb una vida útil de més de 15 anys

2. TIPUS DE VIAL

Per tal de definir el ferm cal conèixer, en primer lloc, les accions a les que estarà sotmès. Aquestes accions són resultat del trànsit, especialment del nombre de vehicles pesats.

En el nostre cas, ens trobem amb un vial d'accés al port, el pàrquing i la zona comercial associada. Es preveu un trànsit moderat durant la temporada baixa i intens durant la temporada alta pel que fa als vehicles privats. Per altra banda, els vehicles pesats que accediran a la zona seran els de subministrament als locals i, esporàdicament, un transport d'embarcacions de petita eslora.

Per tant, segons els criteris definits a la norma 6.1 I.C., es preveu un tràfic de vehicles pesats de entre 35 i 50 al dia, essent una categoria de trànsit T41

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Taula 1. Categories de vial per trànsit pesat

3. CLASSIFICACIÓ DE L'ESPLANADA

El primer pas per al dimensionament del ferm es la determinació de la qualitat de l'esplanada. Donat que no disposem de les dades dels assajos pertinents (valor del mòdul de compressibilitat de l'assaig amb placa de càrrega, CBR, tipus de sòl), però ens trobem en un **sòl urbà consolidat**, es considera una esplanada tipus E2.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Taula 2. Categories d'esplanada per mòdul de compressibilitat al segon cicle de càrrega

4. DIMENSIONAMENT DEL FERM

La norma ens proporciona un ventall de seccions estructural per al ferm en funció de la categoria d'esplanada i de trànsit pesat. Entre les possibles solucions cal seleccionar en cada cas la secció que s'adeqüi més tècnicament i econòmicament al nostre projecte (vegeu Figura 1).

Tots els espessors de capa determinats a la figura es consideraran mínims en qualsevol punt de la secció transversal del carril de projecte

Cada secció es designa amb un número de tres o quatre xifres:

- La primera (si són tres xifres) o les dues primeres (si són quatre xifres) indiquen la categoria de trànsit pesat, des de T00 a T42.
- La penúltima expressa la categoria d'esplanada, des de E1 a E3, essent E1 la de menor qualitat i E3 la de màxima qualitat.
- La última xifra fa referència al tipus de ferm, amb el següent criteri
 1. Mescles bituminoses sobre capa granular
 2. Mescles bituminoses sobre sòl ciment
 3. Mescles bituminoses sobre grava ciment construïda sobre sòl ciment
 4. Paviment de formigó

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO			
		T31	T32	T41	T42
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 3112 MB 15 3114 HF 21 ZA 40	3211 MB 18 3212 MB 12 3214 HF 21 ZA 40	4111 MB 10 ⁽¹⁾ 4112 MB 8 4114 HF 20 ZA 40	4211 MB 5 ⁽¹⁾ 4212 MB 5 4214 HF 18 ZA 35
	E2	3121 MB 16 3122 MB 12 3124 HF 21 ZA 40	3221 MB 15 3222 MB 10 3224 HF 21 ZA 35	4121 MB 10 ⁽¹⁾ 4122 MB 8 4124 HF 20 ZA 30	4221 MB 5 ⁽¹⁾ 4222 MB 5 4224 HF 18 ZA 25
	E3	3131 MB 16 3132 MB 12 3134 HF 21 ZA 25	3231 MB 15 3232 MB 10 3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ⁽¹⁾ 4132 MB 8 4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ⁽¹⁾ 4232 MB 5 4234 HF 18 ZA 20

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

Espesores mínimos en cm

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

Figura 1. Seccions de ferm. 6.1 IC

En concordança amb els vials de la zona, i per tal de no haver de realitzar cap tractament al sòl i poder aprofitar material de runa per a l'execució del nou vial, es tria una secció de ferm tipus 4121, consistent en 10 cm de mescla bituminosa sobre una base de tot-ú (artificial) de 30 cm.

Per al dimensionament de l'estrat de mescla bituminosa en els seus components (capes de rodadura, intermèdia i base), es continuarà seguint el procediment establert a la norma 6.1 IC.

En aquest cas, es selecciona una capa de rodadura de 5 cm amb una mescla tipus AC16 surf D i una capa intermèdia de 5 cm amb una mescla tipus AC22 bin S

Per últim, el betum a utilitzar serà un B60/70, compatible amb les sol·licitacions a suportar i la zona tèrmica estival en la què ens trobem, amb una dotació mínima del 4,5% en capa de rodadura i del 4% en intermèdia (segons especificacions PG3).

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.

(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Taula 3. Gruixos de les capes bituminoses

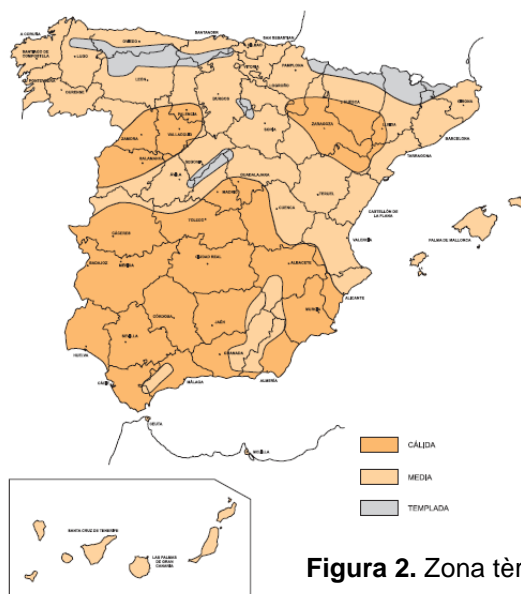


Figura 2. Zona tèrmica estival

En conclusió, la secció de ferm consisteix en:

1. 30 cm de base granular de tot-ú artificial
2. Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa ECI
3. 5 cm de mescla bituminosa en calent tipus AC22 bin S
4. Reg d'adherència amb emulsió bituminosa ECR-2d
5. 5 cm de capa de rodadura de mescla bituminosa en calent tipus AC16 surf D

Amb un betum tipus B60/70 per a les mescles bituminoses

4.1 Dimensionament del ferm de l'aparcament

Pel que fa a l'aparcament, al ser exclusiu per a automòbils i motocicletes, és a dir, sense prestar servei a vehicles pesats, podem baixar una categoria de trànsit a T42.

El dimensionament d'aquest ferm es anàleg al del vial i es tria la tipologia de secció 4221 en consonància, obtenint un ferm amb les característiques següents:

1. 25 cm de base granular de tot-ú artificial
2. Reg d'imprimació amb emulsió bituminosa ECI
3. 5 cm de capa de rodadura de mescla bituminosa en calent tipus AC16 surf D

Amb un betum tipus B60/70 per a les mescles bituminoses

5. DIMENSIONAMENT VORERES

Per tal de dotar al passeig de més qualitat, es decideix que la pavimentació sigui a base de llambordes, que donen un millor acabat respecte el panot. No obstant, es trien llambordes prefabricades de formigó sobre les granítiques per reduir costos (el mateix criteri s'utilitza per a les vorades i els guals).

La secció de ferm de les voreres consisteix en:

1. Base de formigó HM20 de 16 cm de gruix
2. Llit de sorra de 3 cm de gruix
3. Paviment de llamborda prefabricada de formigó de 5 cm de gruix

En els trams de vorera que siguin travessats per trànsit rodat, es disposarà una malla electrosoldada com a reforç (veure plànol de pavimentació)

5.1 Vorades

Pel que fa a les vorades, s'utilitzaran vorades prefabricades tipus T3 sobre base de formigó

1. Base de formigó HM20 de 16 cm de gruix
2. Morter d'assentament de 3 cm de gruix
3. Vorada tipus T3 (100x15x25 cm)

5.2 Rigoles

Pel que fa a les rigoles, s'utilitzaran rajoles blanques prefabricades de morter hidràulic comprimit amb beurada de ciment blanc

1. Base de formigó HM20 de 16 cm de gruix
2. Morter d'assentament de 3 cm de gruix
3. Rigola blanca (30x30x8 cm)
4. Beurada de ciment blanc

5.3 Guals de vianants

Per tant de complir amb la normativa d'accessibilitat, es disposaran guals de vianants adaptats. Segons el Decret 135/1995 Codi d'Accessibilitat de Catalunya, per tal que aquests guals siguin adaptats, han de complir els següents requisits:

- Amplada mínima lliure d'1,20 m
- Vorera del gual enrasada amb la calçada
- Cantells arrodonits o aixamfranats a 45°
- Pendent longitudinal del gual no superior al 12%
- Pendent transversal màxim del 2%
- Senyalització del gual amb paviment de textura diferenciada a la vorera

En aquest projecte, es considera la utilització de guals de vianants prefabricats de formigó tipus V120 o similar (veure plànol de detall) sobre base de formigó HM20 i rejuntat amb morter

5.4 Guals de vehicles

Similarment als guals de vianants, es considera la utilització de guals de vehicles prefabricats de formigó tipus V60 o similar (veure plànol de detall) sobre base de formigó HM20 i rejuntat amb morter

6. CARRIL BICI

Per al carril bici, es tria una pavimentació amb el sistema Compodur Urbà S/H (compodur urbà sobre formigó). Aquest sistema consisteix en la creació d'un ferm amb una superfície rugosa i més tova sobre una base de formigó.

Concretament, i segons especificacions del fabricant, el sistema consisteix en:

Revestiment rugós especial per a carril bici sobre suports de formigó. Es tracta d'un sistema multicapes: la primera d'Expoxan (morter epoxi) que garanteix l'adherència al suport, dues capes de morter acrílic Compotex i una capa de segellat amb pintura acrílica Paintex. Gruix aproximat: 2 mm

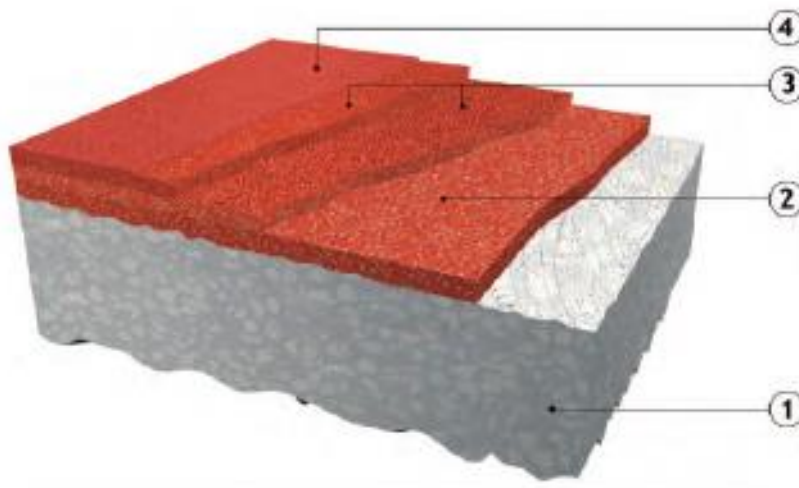


Figura 3. Ferm carril bici

1. Base de formigó HM20 de 18 cm de gruix
2. Capa d'adherència i regularització de la superfície amb morter, a base de resines acríliques Epoxan Táber < 0,2 i rendiment aproximat de 2 Kg/m².
3. Dues capes de morter acrílic texturat Compotex Táber < 0,2 i rendiment aproximat de 0,6 Kg/m² per capa.
4. Capa de segellat amb pintura acrílica Paintex i rendiment aprox de 0,2 Kg/m², estesa a mà mitjançant rastres de banda de goma en capes uniformes amb un espessor total aprox de 1 mm. Resistència a la lliscada Rd: classe 3. Reacció al foc: euroclase Bfl-s1.

7. COMPLIMENT DE LA NORMATIVA D'ACCESIBILITAT

En aquest apartat es descriuen tots els requisits que s'han tingut en compte en la redacció del projecte per tal de complir allò establert en el Decret 135/195, de 25 de novembre, "Codi d'Accessibilitat de Catalunya".

7.1 Itinerari de vianants adaptat

A continuació es detallen totes les característiques que ha de complir un itinerari pera que sigui considerat adaptat per a Persones amb Mobilitat Reduïda (PMR)

- Amplada lliure mínima de 0,90
- Alçada lliure d'obstacles de 2,10 metres
- En els canvis de direcció, l'amplada lliure de pas ha de permet inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre
- No incloure cap escala ni graó aïllat
- Pendent longitudinal inferior al 8,0%
- El paviments durs, no lliscants i sense reguixos diferents als propis del gravat de les peces
- Pendent transversal inferior al 2%
- Paviment amb textura diferenciada per tal de detectar els passos de vianants
- Reixes i registres es col·locaran enrasats amb el paviment circumdant. Les obertures de les reixes col·locades en itineraris de vianants han de tenir una dimensió que permeti la inscripció d'un cercle de 3cm de diàmetre com a màxim
- Els guals i passos de vianants seran adaptats

Un cop comprovats tots els requisits podem assegurar que el nostre vial es apte per a PMR.

7.2 Aparcaments adaptats

Els aparcaments adaptats hauran de complir amb els següents requisits:

- Tenir unes dimensions mínimes per al vehicle de 3,30x4,50m en bateria i 2,00x4,50m en filera.
- Tenir un espai d'apropament que pot ser compartit i que permet la inscripció d'un cercle de diàmetre 1,50m davant la porta del conductor.
- En aparcaments en bateria aquest espai pot coincidir un màxim de 0,20m amb l'amplada de la plaça. L'espai d'apropament ha d'estar comunicat amb un itinerari de vianants adaptat.
- Les places d'aparcament i l'itinerari d'accés a la plaça es senyalitzaran conjuntament amb el símbol d'accessibilitat a terra i un senyal vertical en lloc visible, amb la inscripció "reservat a persones amb mobilitat reduïda".

Per tal de facilitar l'accessibilitat al port esportiu i la zona comercial i d'oci associada es creu convenient la reserva d'estacionament per a PMR. Aquesta reserva s'efectuarà al carrer Pau Claris, a la nova zona d'estacionament en filera, per ser el punt més pròxim a la destinació i evitar-se haver de creuar la calçada

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 14: Dragat i moviment de terres

DRAGAT I MOVIMENT DE TERRES

1. INTRODUCCIÓ	2
2. DRAGAT	2
2.1 Objectiu de les operacions de dragatge	2
2.2 Descripció dels sistemes de dragatge	2
2.3 Determinació dels calats necessaris	3
2.4 Volum de material a dragar	6
2.5 Destinació del material dragat.....	9
3. MOVIMENT DE TERRES: URBANITZACIÓ.....	9
3.1 Regularització terrenys port sec	9
3.2 Vial	11
3.3 Pàrquing	12
3.4 Excavació ampliació de dàrsena	12
3.5 Balanç de terres	12

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest annex es la quantificació del volum de terres a desplaçar en aquest projecte, així com la gestió que es preveu dur a terme d'aquest material.

El moviment de terres consisteix en dos apartats principals: el dragatge a l'interior de la dàrsena, i l'excavació necessària per a dur a terme la urbanització

2. DRAGAT

2.1 Objectiu de les operacions de dragatge

L'objectiu principal de les operacions de dragatges es garantir un calat mínim operacional per al correcte funcionament del Port. Actualment, la dàrsena es troba completament aterrada en la bocana i no es operativa, amb una acumulació de sediments decreixent a mesura que ens endinsem en ella.

L'aterrament actual es produït bàsicament per dos factors: l'escassa cota de coronació dels dics, que permet el seu ultrapassament pels sediments, especialment en episodis de tempesta, i l'entrada de sediments per la bocana pels fenòmens de difracció i corrents de succió creats per la captació d'aigües de la tèrmica.

Amb la tèrmica clausurada i els dics d'abric reforçats, no s'espera un aterrament del port en fase d'execució (vegeu *Annex 6: Dinàmica litoral*) pel que el dragat serà essencialment en el moment de la construcció, si ve no es descarten possibles petits dragats de manteniment.

Per últim, es busca que aquest procediment sigui el més sostenible possible i que el material dragat sigui aprofitat, preferentment en accions productives (regeneració de platges). Per altra banda, el material que no sigui apte per a aquest ús es destinarà al rebliment del trasdós dels molls

2.2 Descripció dels sistemes de dragatge

El dragatge d'un fons és el procés pel qual s'elimina material d'aquest amb l'objectiu d'augmentar la profunditat o calat. Aquest procés es pot dur a terme en ambients marins o fluvials ja sigui per a la construcció de noves infraestructures o per a garantir el nivell de servi i l'accés de les ja existents

Degut a la pròpia tecnologia del procés, el dragatge es pot realitzar des de terra o des del mar. La realització de qualsevol dragatge, ja sigui de manteniment o de construcció, necessita de medis marins específics que es componen, bàsicament de:

- Embarcació d'alta estabilitat al bolcament (pontona).
- Medi d'excavació (en funció del material a dragar s'opta per una tipologia de dragatge en concret).
- Medi marítim pel dipòsit del material extret (receptor).
- Zona de decantació: superfície terrestre destinada al emmagatzematge i secat del material dragat. No és sempre necessària.

A continuació, es detallen els diferents mètodes de dragats disponible juntament amb les seves característiques, per tal de poder escollir el mètode més adient

- Dragatge amb cullera: en aquest cas, el procés de dragatge es realitza mitjançant una excavadora situada sobre una pontona o des del moll. L'excavadora o grua pot utilitzar una cullera tipus "Pop" o una tipologia de cullera denominada bivalva (dos culleres amb un eix en comú en forma de mol-lusc bivalva).
- Dragatge amb catúfols: en aquest cas el dragatge es realitza mitjançant una sèrie de culleres de menor tamany situades en una cinta o cadena i que es desplacen sobre la pròpia cadena, recollint el material del fons.
- Dragatge per succió: aquesta tipologia de dragatge utilitza un compressor amb una mànega de diàmetre variable (entre 100 i 300 mm aprox.) mitjançant la qual se succiona el material del fons i s'envia a un punt de recollida, que pot situar-se a terra (zona de decantació) o al mar (punt d'abocament autoritzat) o sobre el medi marítim escollit. És un tipus de dragatge recomanat en cas de materials tous i poc consolidats. En cas d'existir consolidació, es pot utilitzar una mànega de pressió que mantingui les partícules en suspensió per tal de poder ser succionades.
- Dragatge de succió amb tallador: és una cas similar al dragat de amb succió, en el qual el fons és de material consolidat, de manera que el tallador és capaç de trencar-lo.

En el nostre cas, degut a la tipologia del material (sorres fines) i la quantitat de volum a dragar, es considera la solució més adient el dragatge per succió, i així es tindrà en compte al pressupost. No obstant, i en conformitat amb la Direcció Facultativa, el contractista podrà utilitzar els mitjans que li siguin més convenients.

2.3 Determinació dels calats necessaris

Els calats mínims necessaris depenen bàsicament de tres factors, segons la ROM 3.1-99:

- Tipus I: el calat de les embarcacions, en condicions estàtiques i dinàmiques.
- Tipus II: el nivell de l'aigua, que pot estar influïda per varis factors com per exemple la marea.
- Tipus III: requeriments i variacions de calat per a operació i maniobrabilitat i els resguards de seguretat per evitar el contacte de l'embarcació amb el fons.

2.3.1 Tipus I: calat d'embarcacions

El calat estàtic de l'embarcació (d_e) s'avalua a partir de l'eslora màxima que ha d'encabir cada dàrsena.

ESLORA MÀX. (m)	CALAT ESTÀTIC (m)
8	1,5
12	1,8
15	2,3
18	2,7
20	3

Taula 1. Calat estàtic necessari per diferents eslores, ROM 3.1-99

El calat dinàmic inclou l'efecte del trimat dinàmic. Això es deu a la diferència de velocitat entre el vaixell i l'aigua, que altera la distribució de pressions hidrodinàmiques al voltant de l'embarcació, produint un descens del nivell de l'aigua, variable al llarg de l'eslora d'aquesta. Aquest descens, que es sol prendre a proa, es pot calcular a partir de la fórmula de Huuska, Guliev i Icorels:

$$d_d = 2,4 \cdot \frac{\nabla}{L_{pp}^2} \frac{F_r^2}{\sqrt{1 - F_r^2}} k_s \quad (\text{en metres})$$

on ∇ és el volum de desplaçament de l'embarcació (m^3), que es calcula de manera aproximada com el producte de l'eslora màxima per la màniga màxima pel calat estàtic de l'embarcació, L_{pp} és l'eslora entre perpendiculars de l'embarcació (m), $F_r = v_r / \sqrt{gh}$ el número de Froude, v_r la velocitat relativa de l'embarcació respecte de l'aigua (m/s), h la profunditat de l'aigua en repòs (m), k_s el coeficient adimensional de correcció per canals, que pren el valor de la unitat si no hi ha restriccions laterals. La velocitat v_r es pren igual a 1 m/s, ja que a l'interior de les dàrsenes la velocitat absoluta del vaixell (1 m/s) es pot aproximar a la velocitat relativa, ja que la velocitat de l'aigua es pot considerar nul·la al no haver-hi importants corrents d'aigua.

ESLORA MÀX. (m)	CALAT DINÀMIC (m)
8	0,035
12	0,037
15	0,038
18	0,040
20	0,041

Taula 2. Calat dinàmic necessari per diferents eslores, ROM 3.1-99

2.3.2 Tipus II: variacions dels nivell del mar

La superfície de l'aigua no es troba en un nivell fix, per això es treballa normalment amb el seu valor mig, el NMM. No obstant, per a la determinació del calat mínim necessari, aquesta cota mitja no es suficient, i cal considerar les variacions del nivell del mar. Els dos factors de variació més importants són.

- Marea astronòmica: moviment periòdic i alternatiu d'ascens i descens de les aigües del mar produït per les accions de la lluna i el sol principalment.
- Marea meteorològica: canvis de l'alçada d'aigua produïdes pel vent i canvis de pressió atmosfèrica.

En general, a la costa catalana les mareas no són molt significatives i el dos tipus de mareas s'avaluen conjuntament assolint valors màxims de +1,0 m i mínims de -0,8 m. El que es sol fer és estudiar la condició més desfavorable (marea baixa)

En el nostre cas, la marea màxima es troba en els +0,8 m, pel que es considera un valor de marea mínima de -0,7 m.

2.3.3 Tipus III: resguards

La ROM 3.1-99 determina una sèrie de resguards de seguretat en funció del tipus i mida d'embarcació, la seva velocitat i la tipologia del fons. El primer resguard, de maniobrabilitat i operativitat, té en compte les variacions de calat degut a les maniobres de l'embarcació. El segon resguard es tracta d'un factor de seguretat, funció de la tipologia del fons.

Per al nostre projecte (embarcacions esportives amb velocitat inferior a 8 nusos i fons sorros), el resguard de maniobrabilitat és de 0,10 m i el de seguretat 0,20 metres

Eslora màx. (m)	Calat estàtic (m)	Calat dinàmic (m)	Calat mareal (m)	Resguard maniobra (m)	Resguard seguretat (m)	Calat necessari (m)
8	1,5	0,035	0,7	0,1	0,2	2,54
12	1,8	0,037	0,7	0,1	0,2	2,84
15	2,3	0,038	0,7	0,1	0,2	3,34
18	2,7	0,040	0,7	0,1	0,2	3,74
20	3	0,041	0,7	0,1	0,2	4,04

Taula 3. Calats necessaris per eslora, ROM 3.1-99

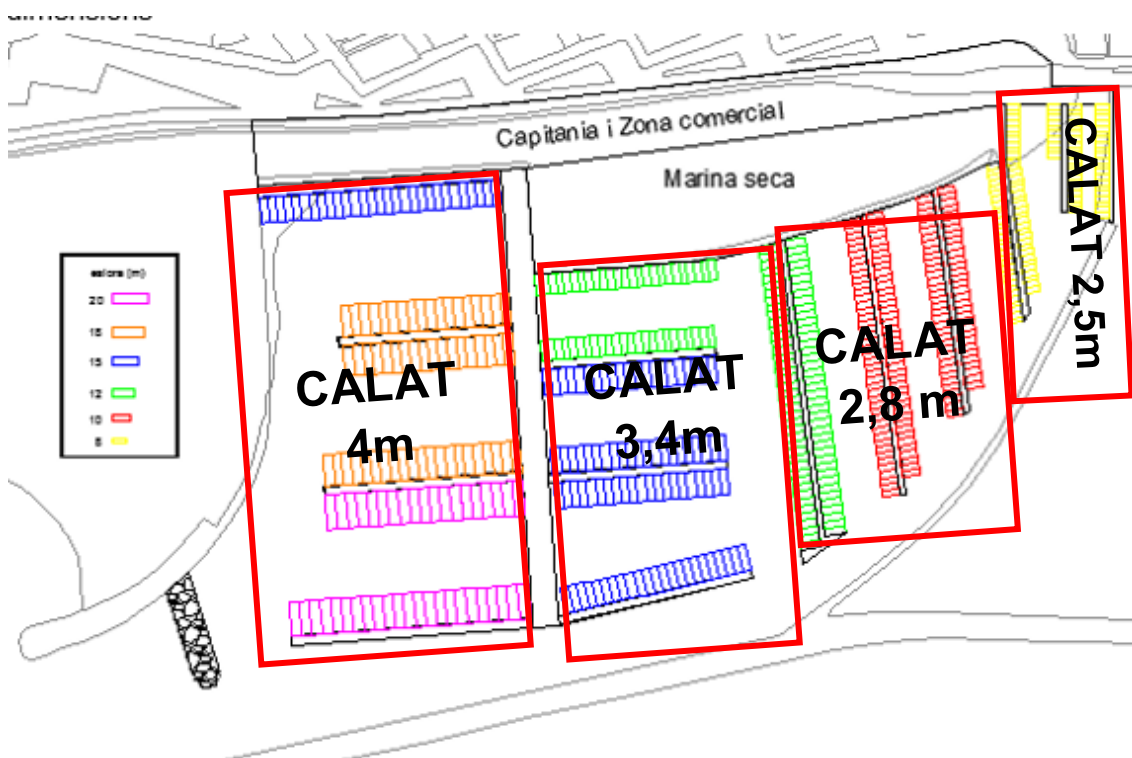


Figura 1. Necessitats de calat per zones del port

2.4 Volum de material a dragar

Degut a la manca de batimetria a l'interior de la dàrsena, els volums a dragar són estimats a partir de la informació visual proporcionada per les imatges de satèl·lit i la visita *in situ*. A més, es disposa de la referència del volum de material a dragar previst per a l'execució de l'antic projecte del Port de Cubelles, 138.000 m³



Figura 2. Vista aèria de la dàrsena actual on s'aprecia clarament l'aterrament

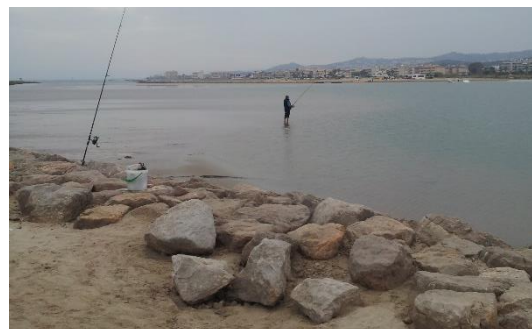


Figura 3. Pescador a l'interior de la dàrsena, accessible a peu

A partir d'aquesta informació (i del calat necessari en cada àrea del port) es delimiten unes àrees en funció del seu grau d'aterrament per tal de calcular el dragat necessari. Les àrees definides i la necessitat de dragat corresponent són:

Àrea vermella: dragat necessari de 3,0 m

Àrea groga: dragat necessari de 1,5 m

Àrea cian: dragat necessari de 1,0 m

Àrea verda: dragat necessari de 2,0 m

Àrea taronja: dragat necessari de 0,55 m

Àrea magenta: dragat necessari de 0,25 m



Figura 4. Distribució zonal del dragat

Zones	Àrea	Profunditat a dragar	Total
Vermella	30623	3	91869
Groga	23592	1.5	35388
Cian	28461	1	28461
Verda	11557	2	23114
Taronja	20767	0.55	11422
Magenta	7420	0.25	1855
			192109

Taula 4. Volum de material a dragar per zones

Adicionalment, cal considerar el volum de dragat necessari per a les fonamentacions dels molls i pantalans així com el dragat necessari per a la creació d'un canal nàutic d'accés.

Fonamentacions dels molls:

Tipus de moll	Longitud (m)	Volum total a dragar (m³)	Sobreexcavació constructiva (m³)	Sediment extret (m³)
3 m amplària	573	5157	1290	3868
5 m amplària	264	3168	594	2574

Taula 5. Volum de material a dragar per fonamentació dels molls

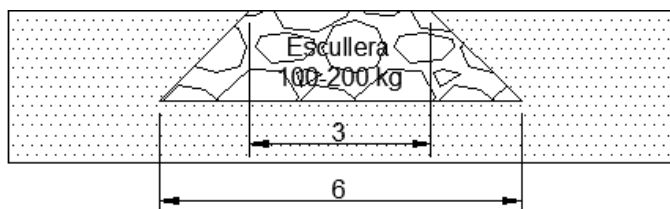


Figura 5. Detall fonamentació dels moll. Secció tipus 3 m. Talús 1:1

Fonamentacions dels pantalans:

Com s'ha vist en el dimensionament dels pantalans (*Annex 10: Dimensionament de molls i pantalans*) el pantalans es recolzen sobre piles de formigó disposades en parelles cada 7 m, seguint una estructura com la descrita per als molls.

Nombre de piles	Volum a dragar/pila (m ³)	Volum total a dragar (m ³)	Sobreexcavació constructiva (m ³)	Sediment extret (m ³)
312	22,5	7020	1755	5265

Taula 6. Volum de material a dragar per fonamentació dels pantelans

Canal nàutic:

El calat a l'interior del port , 4 m, és el calat natural a l'àrea. Per tant, no es considera necessària la creació d'un canal nàutic més enllà de les actuacions a la bocana, ja que els vaixells procediran d'aigües més profundes, evitant la zona de banyistes

En conclusió, sumant tots els subtotals, obtenim una quantitat de sediment a dragar de 207.454 m³. Tot i representar una quantitat relativament superior al projecte original (+70.000 m³), l'àrea considerada es major, i l'aterrament amb el temps ha anat progressant, pel que es considera suficientment acurat. No obstant, aquest amidament es deixa com a previsió i s'abonarà amb el criteri de certificació de material realment dragat.

2.5 Destinació del material dragat

Del total de 207.454 m³ dragats, són aprofitables 203.815 m³, el volum dragat net (descomptant el necessari per a cobrir les fonamentacions).

Tal i com s'ha vist a la caracterització dels materials (*Annex 2: Estudi del medi*) disposem de dos tipus de sediments, amb unes característiques similars a les platges collindants i altres de menys qualitat, amb més contingut de fangs.

Segons aquest estudi dels materials, es destinaran a regeneració de platges els procedents dels dragats de bocana i fonamentacions, així com les xones de la dàrsena més properes als dics d'abric. Per altra banda, la resta de material s'aprofitarà com a reblert del trasdós dels molls.

Material disponible per a regeneració de platges: 184.534 m³

Material disponible per a reblert: 19.281 m³

Per a reblert dels molls (contant la plataforma de la benzinera) es necessiten 5696 m³, pel que obtenim una quantitat de material sobrant de 13.585 m³

3. MOVIMENT DE TERRES: URBANITZACIÓ

De la mateixa manera que amb els dragats, la topografia d'escassa resolució de la que disposem provoca que els volums de moviments de terra s'hagin d'estimar

3.1 Regularització terrenys port sec

Els terrenys on s'ubicarà la zona de port sec són terrenys costaners, de poca cota i relativament plans.

Com es pot apreciar al plànol del ICC, l'escullera actual corona a 0,8 m, amb els terrenys arribant a poc més de dos metres (2,3) i tornant a descendir al 1,80 m.

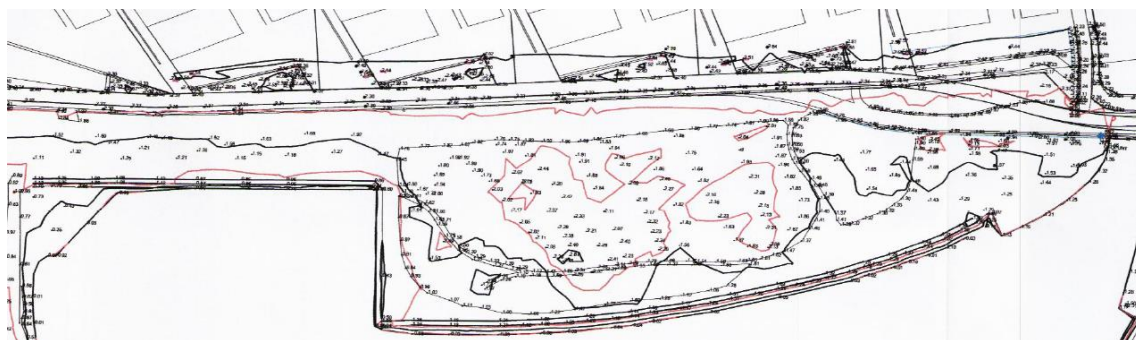


Figura 6. Plànol topogràfic del Pla Urbanístic Especial

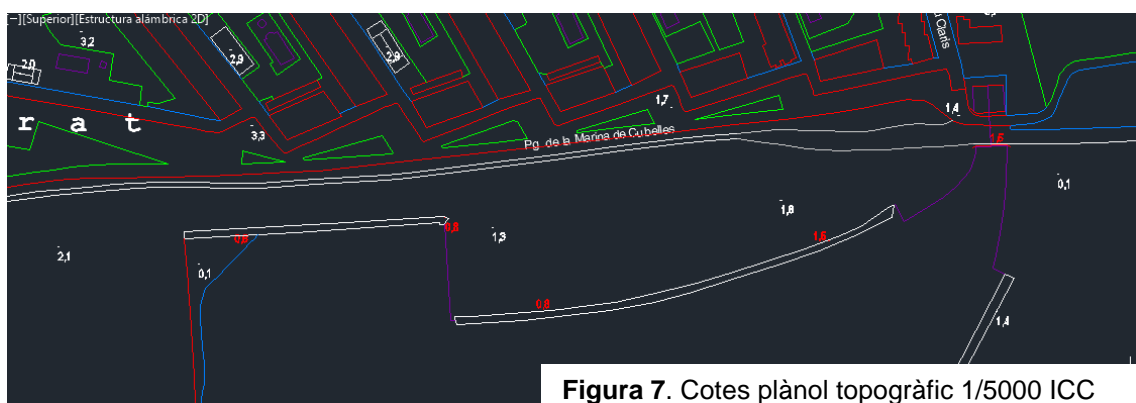


Figura 7. Cotes plànol topogràfic 1/5000 ICC

Degut a que els molls estan a cota +1,00 m, aquest es el nivell al que s'ha d'enrasar l'esplanada.

El primer pas, consisteix a l'eliminació de la capa de terra vegetal, és a dir, retirar els 30 cm superficials.

$$V_{vegetal} = 32470 \text{ m}^2 \cdot 0,3 \text{ m} = 9741 \text{ m}^3$$

Un cop retirada la cobertura vegetal, es calculen els volums de desmunts i terraplè. Combinant ambdues fonts d'informació, es defineixen unes seccions de càlcul a partir de les quals es determinarà el volum de terraplè/desmunt necessari i la possibilitat d'un balanç de terres.

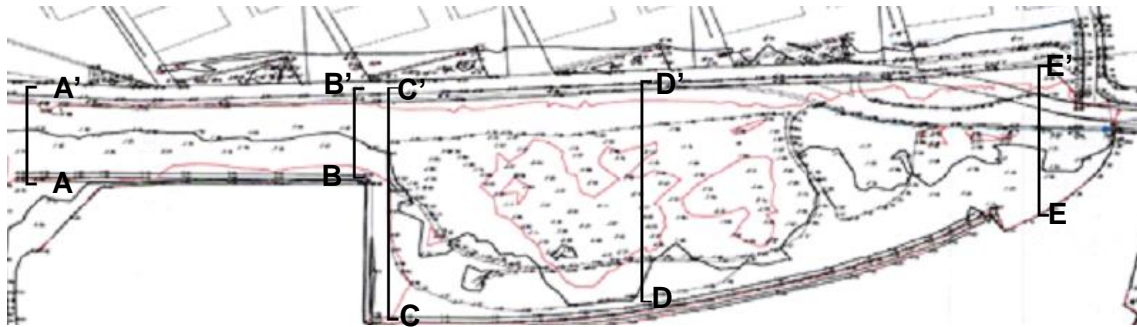


Figura 8. Ubicació talls longitudinals

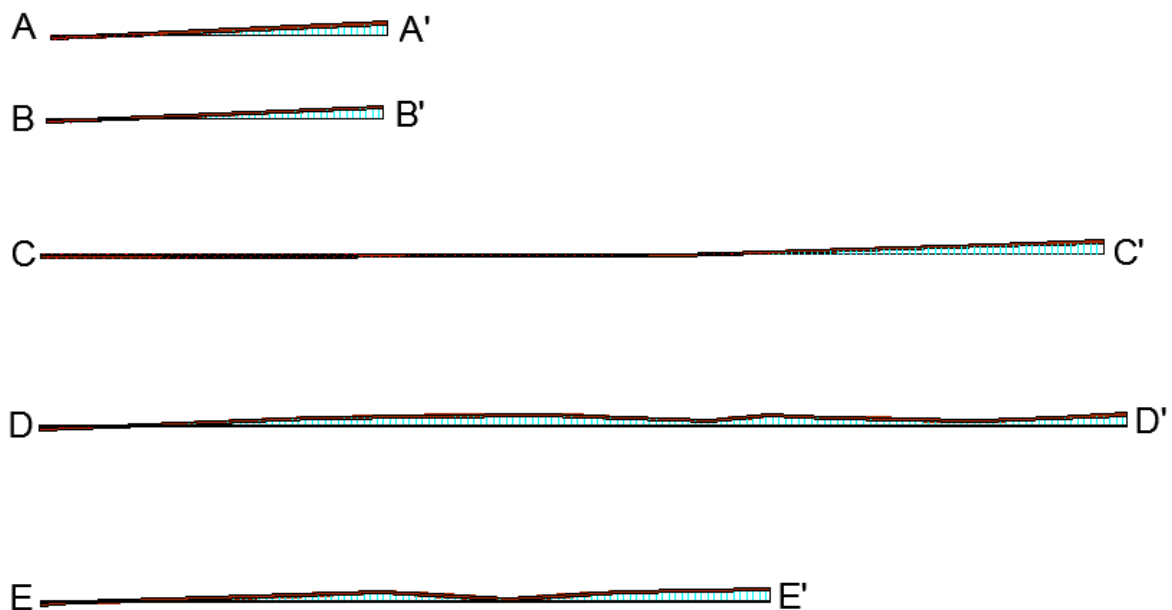


Figura 9. Seccions de càlcul

Secció	PK (m)	Desmunt (m ²)	Terraplè (m ²)
A-A'	0	11,00	2,74
B-B'	0+160	11,00	2,74
C-C'	0+160	16,8	17,83
D-D'	0+260	61,13	2,50
E-E'	0+443	28,96	2,70

Taula 7. Requeriments de moviments de terres per secció

Tram	Àrea desmunt inicial (m ²)	Àrea desmunt final (m ²)	Àrea terraplè inicial (m ²)	Àrea terraplè final (m ²)	Longitud (m)	Volum desmunt (m ³)	Volum terraplè (m ³)
A-B	11	11	2,74	2,74	160	1760	438
B-C	11	16,8	2,74	17,83	0	0	0
C-D	16,8	61,13	17,83	2,5	100	3897	1017
D-E	61,13	28,96	2,5	2,7	183	8243	476
TOTAL						13900	1931

Taula 8. Balanç de terres esplanada

3.2 Vial

A partir de les seccions del vial (*Annex 13: Ferms i paviments*), podem conèixer les necessitats d'excavació per disposar de l'espai suficient per a la construcció de les seccions dimensionades. No obstant, degut a que la zona ja es troba urbanitzada, es conservaran les cotes actuals i prèviament s'haurà d'efectuar la seva demolició.

Per a la determinació dels volums necessaris d'actuació, en primer lloc es calcularà l'excavació necessària i posteriorment es sostraurà la component corresponent a la demolició.

Vial	Superfície (m ²)	Profunditat (m)	Total (m ³)
Vorera	2020	0,24	484,8
Carril bici	970	0,18	174,6
Calçada	907	0,4	362,8

Taula 9. Necessitats d'excavació

Pel que fa a les necessitats de demolició,

Vial actual	Superfície (m²)	Profunditat (m)	Total (m³)
Vorera	308,4	0,20	61,7
Calçada	2574	0,10	257,4

Taula 10. Demolicions

Resultant en un total de 703 m³ d'excavació.

Per altra banda, la runa neta procedent de la demolició de vorera de panots i base de formigó es destinarà a matxuqueig i fabricació de tot-ú artificial, mentre que la runa de de conglomerat asfàltic es destinarà a com a àrid reciclat per a noves mescles bituminoses.

3.3 Pàrquing

Similarment que amb el cas anterior, la cota del pàrquing romandrà inalterada pera evitar discontinuïtats amb l'entorn.

Donat que el pàrquing s'executarà en terreny verge, s'ha de remoure la capa superficial de terra vegetal 0,30 m. Aquesta profunditat és exactament la necessària per a l'elaboració de la caixa més capa de rodadura del pàrquing, així que no es necessària cap excavació complementària.

$$V_{terra\ vegetal} = 4875\ m^2 \cdot 0,3\ m = 1462,5\ m^3$$

3.4 Excavació ampliació de dàrsena

Per últim, l'última excavació necessària consisteix a la realitzada a l'extrem NE de la dàrsena per a optimitzar l'espai disponible per a embarcacions (veure *Annex 7: Estudi d'alternatives*).

Aquesta excavació, d'una superfície de 860 m² i una profunditat de 1,5 m (cota mitja del terreny) + 2,5 m (calat de la dàrsena) resulta en 3440 m³ addicionals.

3.5 Balanç de terres

Un cop realitzats tots els càlculs, obtenim un volum de terres total resultant sobrant de 29.697,1 m³ (total de material de dragat no apte per a regeneració de platges i excavació provinent de la urbanització).

Per tal de minimitzar tant les despeses econòmiques com l'impacte ambiental dels residus, es busca una solució per tal que el balanç de terres sigui nul.

Amb la solució actual, l'esplanada del port sec queda enrasada a cota +1,00 m, la mateixa que els dics. No obstant, el passeig es situa a cota +2,30 m. Per tant, s'aprofitarà el material sobrant per a omplir aquesta discontinuïtat (un cop restat el volum necessari per a la construcció dels fermes).

El balanç que es realitza és el següent:

$$Terra\ dispon. = A_{taller}(x - 0,54) + A_{vial}(x - 0,45) + A_{marina}(x - 0,51) + A_{edificació} \cdot x$$

On,

x és l'increment de cota, A_{taller} és la l'àrea de la zona del taller, 4.165 m², A_{vial} són 6.605 m², $A_{marina\ seca}$ són 13.145 m² i $A_{edificació}$ és l'àrea ocupada pels edificis comercials i de capitania.

Aïllant l'equació amb aquesta distribució en planta obtenim un increment de cota de 1,32 m, molt pròxim al 1,3 m disponibles. Així doncs, l'únic excedent de terres seran aquests 2 cm més el volum necessari per a la disposició d'unes escales que ens permetin compensar aquest salt de cota.

Considerant que sobre els molls es disposarà un placa alveolar de 0,30 m de cantell, es defineixen unes escales composades per 5 esglaons de mides 120x30x20 cm sobre base de formigó HM20 de 15 cm utilitzant un ample de 1,50 m per a salvar el desnivell restant de 1,0 m.

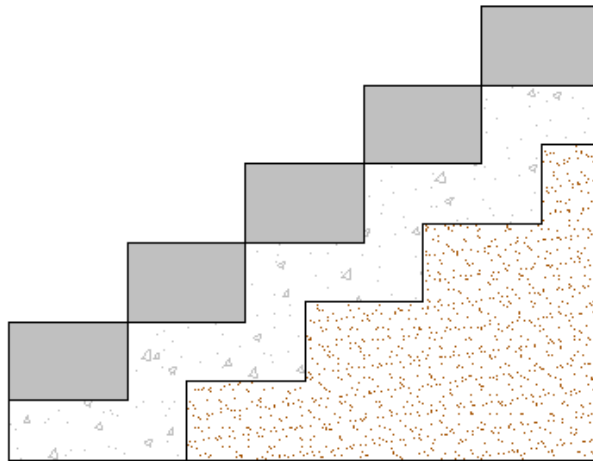


Figura 10. Detall de les escales

Donat que la longitud dels molls és de 728,21 m el volum final de terres a abocador és de

$$\text{Excés de terres} = A_{\text{total}} \cdot 0,02 + V_{\text{escales}} = 1356,58 \text{ m}^3$$

Aquest volum suposa una reducció del volum inicial del 95,43%

Per últim, el sòl vegetal no es aprofitable com a material de construcció i es destinarà a terra vegetal (amb tractament previ) i restitució paisatgística prioritàriament i, en cas que no sigui possible, a abocador

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 15: Xarxa de sanejament

XARXA DE SANEJAMENT

1. INTRODUCCIÓ	2
2. ÀNALISIS PLUVIOMÈTRICA.....	2
3. DETERMINACIÓ DEL PERÍODE DE RETORN	6
4. CRITERIS DE DISSENY	6
5. DIMENSIONAMENT DE LA XARXA D'AIGÜES PLUVIALS	7
5.1 Base de càlcul	7
5.2 Meitat sud	7
5.3 Meitat nord	7
5.4 Canonades	8

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex, es dimensiona la xarxa de sanejament del port sec i el nou vial.

En el cas del vial, donat que no hi ha edificacions que aportin aigües residuals, la funció d'aquesta xarxa serà la captació i el desguàs de les aigües pluvials a la zona de la nova urbanització: passeig marítim i pàrquing exterior.

En el cas del port sec, pels diferents requeriments de diàmetre, es projecten xarxa de sanejament i drenatge per separat

El disseny de la xarxa de sanejament es farà per gravetat. Aquesta tipologia, la més utilitzada habitualment, presenta el avantatges d'una menor complexitat tècnica i menors costos d'operació i manteniment, mentre que els costos constructius són similars.

Les canonades de la xarxa de sanejament seran de polietilè d'alta densitat, ja que per a aquest material hi ha una gran quantitat de mètodes i accessoris que en faciliten el muntatge. A més, és un material que ha demostrat un bon comportament per a tot tipus de situacions. Per últim, els colzes i les connexions entre diferents canonades o a la xarxa es duren a terme mitjançant pous de registre i es procedirà a la demolició del sistema actual de canonades refrigeració de la central posteriorment a la seva localització mitjançant cales

2. ÀNALISIS PLUVIOMÈTRICA

La finalitat d'aquest estudi és obtenir les corbes Intensitat/Duració per a diferents períodes de retorn, que facilitaran les dades necessàries pel càlcul del drenatge de la urbanització.

Com a font d'informació per a elaborar aquest estudi es disposa de la sèrie històrica de precipitacions màximes anuals registrades en intervals de 24 hores corresponent a un total de 11 anys. Les estimacions de les precipitacions de pluja s'expressen en intensitats específiques, que són les equivalents a una hora expressades en l/m²h o mm/h.

Per a establir les precipitacions que corresponen a diferents períodes de retorn a partir de series estadístiques d'observacions meteorològiques, s'utilitzarà el mètode de Gumbel. D'aquesta manera obtindrem un valor de la precipitació d'intensitat màxima promig dins d'un determinar interval de temps. Essent n el nombre de valors diaris anuals independents de la precipitació i E_x el nombre promig anual de valors que excedeixin a un valor donat X , la probabilitat que un valor diari no superi a X és

$$P(x < X) = 1 - [E_x/n]$$

L'ajust de la distribució s'efectua mitjançant una variant del mètode de mínims quadrats degut a Chow. Obtingudes les sèries de precipitacions màximes anuals durant períodes donats, s'ordenen de major a menor de 1 a n , sent X el valor de la observació situada a la posició m .

La probabilitat o freqüència acumulada (en tant per u) de que es presenti en les n observacions un valor menor que m és, per a un període de retorn T

$$p = \frac{m}{n+1} = \frac{T-1}{T}$$

Adoptant la variable reduïda del mètode de Gumbel-Chow;

$$Y = -Ln\left(Ln\left(\frac{n+1}{m}\right)\right)$$

Obtinguts els parells de punts (X,Y), aquests es representaran en una gràfica. Com que els punts estan aproximadament alineats, la sèrie de precipitacions s'ajusta a la distribució de Gumbel. Les variables a utilitzar són:

\bar{X} : mitjana de la sèrie de dades

S_X : desviació típica de la sèrie de dades

Y_T : variable reduïda per a un període de retorn T; $Y_T = -\text{Ln}\left(\text{Ln}\left(\frac{T+1}{T}\right)\right)$

\bar{Y} : mitjana de la variable reduïda

S_Y : desviació típica de la variable reduïda

Per últim, la recta de Gumbel-Chow per a un període de retorn T de és:

$$X_T = \bar{X} + \frac{Y_T - \bar{Y}}{S_Y} \cdot S_X$$

Per elaborar l'ajust de Gumbel s'han utilitzat les dades de les precipitacions màximes anuals registrades per les estacions meteorològiques de Sant Pere de Ribes (Garraf), què és la més propera a la zona d'actuació, i l'Observatori Fabra (Barcelona), com a complement per a disposar de més dades de qualitat, en intervals de 24 hores.

Tal i com es pot observar a la Taula 1, el conjunt de dades s'ha ordenat per menor a major intensitat de precipitació. A cada valor se li assigna una probabilitat o freqüència acumulada, en percentatge, que ve determinat per l'expressió $\frac{m}{n+1} \cdot 100$, essent n el nombre total de dades de la sèrie estadística i m el nombre d'ordre del valor màxim corresponent.

m	Any	Dia	Mes	Precipitació màxima en 24 h (mm)	$\frac{m}{n+1} \cdot 100$	Y
1	2000	23	12	33,2	8,33	-0,91
2	2009	22	10	38,6	16,67	-0,58
3	2002	17	10	47,5	25,00	-0,33
4	1997	-	12	56,8	33,33	-0,09
5	2001	16	11	64,6	41,67	0,13
6	2010	3	5	68,4	50,00	0,37
7	1999	14	9	72,2	58,33	0,62
8	2008	10	5	95,7	66,67	0,90
9	2007	8	8	98,5	75,00	1,25
10	1998	-	12	113	83,33	1,70
11	2003	9	10	174,7	91,67	2,44

Taula 1. Valors de precipitació anual màxima (en 24 h)

D'aquesta sèrie de dades s'ha obtingut la mitjana i la desviació típica de la precipitació màxima en 24 h (x) i de la variable reduïda (Y);

$$\begin{aligned}\bar{X} &= 78,47 \text{ mm} & \bar{Y} &= 0,5 \\ S_X &= 40,68 \text{ mm} & S_Y &= 1,01\end{aligned}$$

L'equació de regressió de Gumbel-Chow, obtinguda mitjançant un ajust per mínims quadrats, proporciona les precipitacions en funció del període de retorn, a través de la variable reduïda, és:

$$X_T = 40,28 \cdot Y_T + 58,33 \text{ (mm)}$$

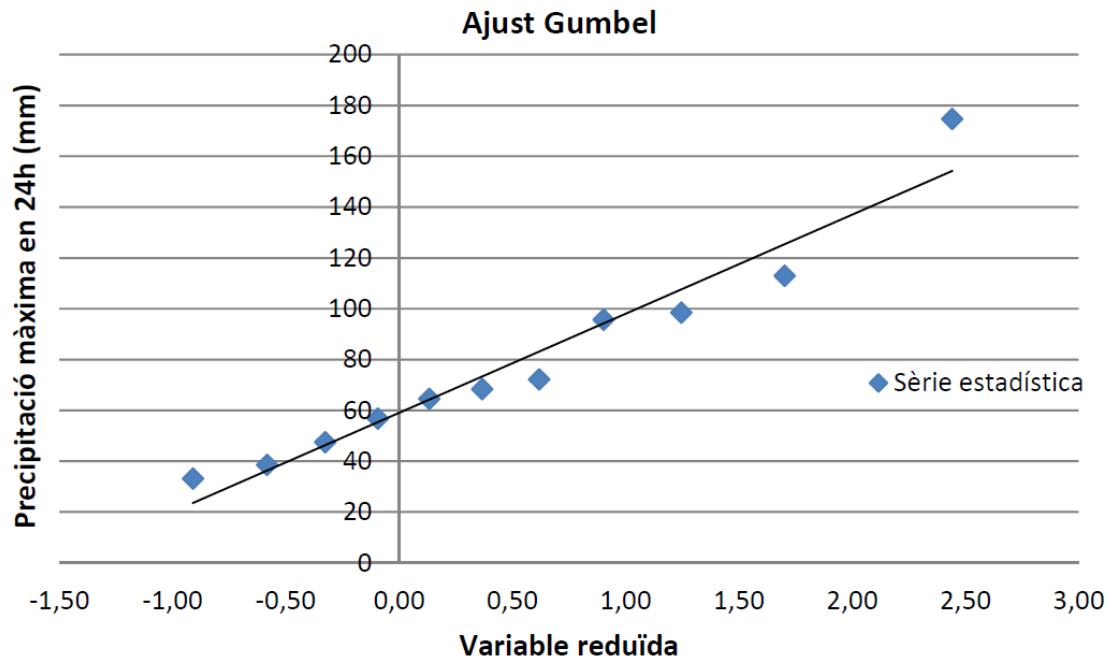


Figura 1. Ajust de Gumbel per mínims quadrats

A partir de l'equació de la recta de regressió, s'obtenen les precipitacions esperades en funció dels diferents períodes de retorn (Taula 2).

Període (anys)	Probabilitat de no excedència (%)	Y_T	Precipitació en 24h (mm)	Precipitació en 24h (mm/h)
2	50,00	0,37	73,09	3,05
5	80,00	1,50	118,75	4,95
10	90,00	2,25	148,97	6,21
20	95,00	2,97	177,97	7,42
25	96,00	3,20	187,17	7,80
50	98,00	3,90	215,50	8,98
100	99,00	4,60	243,62	10,15
200	99,50	5,30	271,65	11,32
500	99,80	6,21	308,61	12,86

Taula 2. Intensitats de precipitació per a diferents períodes de retorn

Per a calcular les diferents cobres Intensitat/Duració associades a un període de retorn, s'utilitzen uns coeficients de correlació que, per la zona on s'ubica la urbanització, són:

$$\begin{aligned}
 X_{24h} &= 0,60 \cdot X_{12h} & X_{30'} &= 1,46 \cdot X_{1h} \\
 X_{12h} &= 0,58 \cdot X_{6h} & X_{20'} &= 1,76 \cdot X_{1h} \\
 X_{6h} &= 0,31 \cdot X_{1h} & X_{10'} &= 2,22 \cdot X_{1h} \\
 X_{2h} &= 0,61 \cdot X_{1h}
 \end{aligned}$$

Tenint en compte aquests coeficients, obtenim els resultats següents (Taula 3)

Període (anys)	Duració							
	24h	12h	6h	2h	1h	30'	20'	10'
2	3,05	5,08	8,76	17,25	28,27	41,28	49,76	62,76
5	4,95	8,25	14,22	27,99	45,88	66,99	80,76	101,86
10	6,21	10,35	17,84	35,11	57,56	84,04	101,31	127,79
20	7,42	12,37	21,32	41,96	68,78	100,42	121,05	152,69
25	7,8	13,00	22,41	44,10	72,30	105,56	127,25	160,51
50	8,98	14,97	25,80	50,78	83,24	121,53	146,50	184,79
100	10,15	16,92	29,17	57,39	94,09	137,37	165,59	208,87
200	11,32	18,87	32,53	64,01	104,93	153,20	184,68	232,95
500	12,86	21,43	36,95	72,72	119,21	174,04	209,80	264,64

Taula 3. Intensitats de precipitació (mm/h) per a diferents períodes de retorn

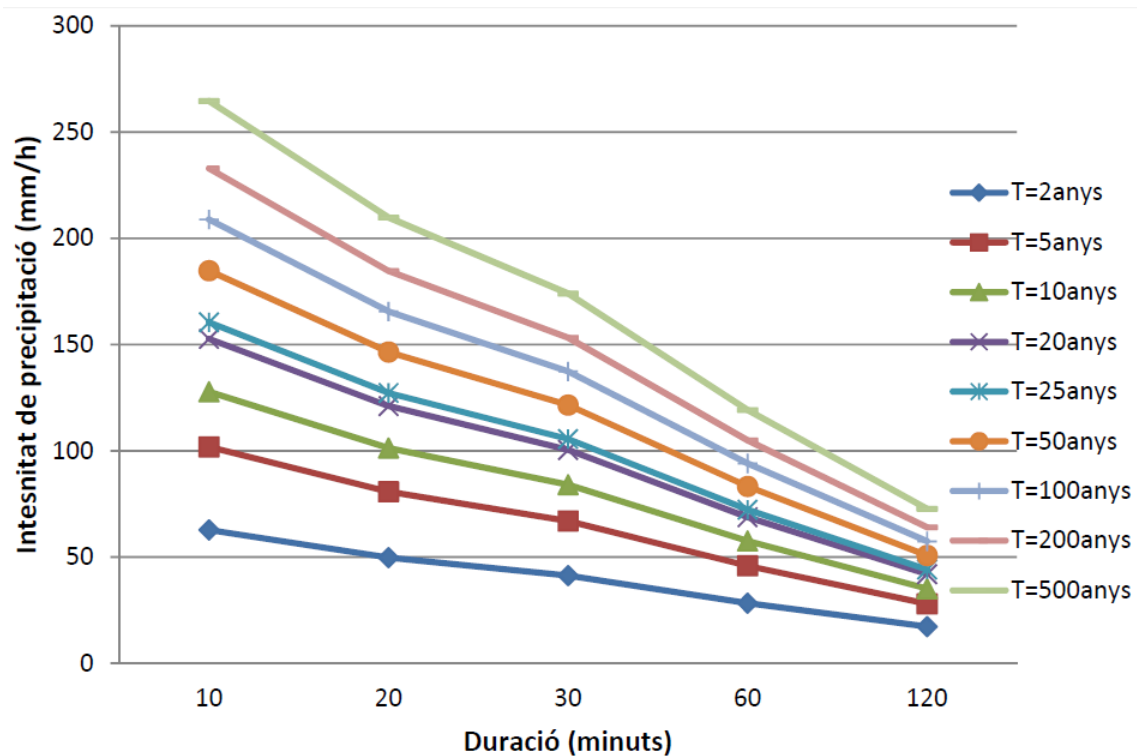


Figura 2. Corbes intensitat/duració per a diferents períodes de retorn

3. DETERMINACIÓ DEL PERÍODE DE RETORN

Un cop caracteritzades les tempestes, cal establir un període de retorn per al qual es dimensionarà l'estructura.

La finalitat principal de la xarxa d'aigües pluvials es efectuar el drenatge de l'aigua de pluja, garantint una correcta i segura circulació per la via (tant a peu com en vehicle) a la vegada que es protegeix el medi ambient d'abocaments d'aigua bruta (brutícia present al carrer que l'aigua arrossega).

Considerant que al trobar-nos gairebé al nivell del mar l'aigua sobrant s'evacuarà fàcilment i, que si s'arriba a aquest extrem l'aigua sobrant estarà neta (tota la brutícia del carrer ja s'haurà arrossegat) es considera un període de retorn acceptable de 10 anys.

4. CRITERIS DE DISSENY

Els criteris de disseny que s'han seguit en el dimensionament de la xarxa han estat:

- Xarxa per gravetat, amb pendents del 0.5% i canonades de polietilè
- Els colzes i les connexions entre diferents canonades o a la xarxa es duran a terme mitjançant pous de registre.
- La recollida de les aigües pluvials es realitzarà en dos àmbits: sud (carril bici, vorera i meitat dreta de la calçada) i nord (meitat esquerra de la calçada i pàrquing)
- Es considera una pendent longitudinal del vial del 0,5%, així com transversal del pàrquing
- Es col·locaran embornals cada 100 m com a màxim

5. DIMENSIONAMENT DE LA XARXA D'AIGÜES PLUVIALS DEL PASSEIG

5.1 Base de càlcul

Un cop determinat el període de retorn podem seleccionar la corba intensitat/duració adient (Taula 3).

Per al dimensionament de la xarxa d'aigües pluvials s'ha utilitzat el mètode racional de la FAA i el càlcul del temps de descàrrega i la velocitat de descàrrega a través de les canonades, al realitzar-se per gravetat, la formulació de Manning.

$$TD = \frac{1,8 \cdot (1,1 - C) \left(\frac{D}{0,30}\right)^{1/2}}{p^{1/3}}$$

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

$$V = \frac{R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

On,

TD: temps de descàrrega (minuts)

C: coeficient d'escorrentia, de 0,9 en zones pavimentades

D: distància al punt més allunyat de l'embornal (m)

p: pendent del paviment o terreny, en tant per cent

Q: cabal (l/s)

I: intensitat de precipitació (l/m²s)

A: superfície de l'àrea a drenar (m²)

R_h: radi hidràulic de la canonada (m)

i: pendent de la canonada, en tant per ú

n: coeficient de rugositat de la canonada (0,011 per al polietilè)

5.2 Meitat sud

La meitat sud ocupa una superfície de 3444 m²

Substituint en les expressions anteriors obtenim

TD=27,18 min → I = 89,22 l/m²h (interpolat linealment a partir de les intensitats de 30' i 20')

Q_T = 76,82 l/s = 0,0768 m³/s

Pel que el cabal de cada embornal serà de Q_T/5 = 0,0154 m³/s

5.3 Meitat nord

La meitat sud ocupa una superfície de 5329 m² i la distància màxima a un embornal és de 25 m

Substituint en les expressions anteriors obtenim

$TD=15,25 \text{ min} \rightarrow I = 142,88 \text{ l/m}^2\text{h}$ (interpolat linealment a partir de les intensitats de 20' i 10')

$$Q_T = 190,35 \text{ l/s} = 0,1903 \text{ m}^3/\text{s}$$

Pel que el cabal de cada embornal serà de $Q_T/4 = 0,0476 \text{ m}^3/\text{s}$

5.4 Canonades

En funció del cabal a desguassar necessitarem tres mides de canonada: col·lector principal i connexions dels embornals al col·lector.

Diàmetre (m)	Rh (m)	V (m/s)	Q (m³/s)
0.1	0.025	0.55	0.0043
0.15	0.0375	0.72	0.0127
0.2	0.05	0.87	0.0274
0.25	0.0625	1.01	0.0497
0.3	0.075	1.14	0.0808
0.4	0.1	1.38	0.1739
0.5	0.125	1.61	0.3154
0.6	0.15	1.81	0.5129
0.7	0.175	2.01	0.7736
1	0.25	2.55	2.0026

Taula 4. Cabal evacuat segons diàmetre de la canonada

Amb els resultats de la Taula 4, escollim un diàmetre de canonada per a cada tram en funció del cabal que hi circula

Col·lector

$$Q = 0,267 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 500 \text{ mm}$$

Embornals 1

$$Q = 0,0154 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 200 \text{ mm}$$

Embornals 2

$$Q = 0,0476 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 250 \text{ mm}$$

6. DIMENSIONAMENT XARXA DE DRENATGE DEL PORT SEC

6.1 Xarxa de drenatge

El dimensionament de la xarxa de drenatge del port sec seguirà el procediment i metodologia explicats a l'apartat 5 d'aquest annex.

6.2 Àrees de càlcul

Es divideix el domini en 4 àrees d'influència/conques: àrea de capitania+vial W, àrea comercial+vial E, vial, marina seca N i marina seca S.

Disposant embornals cada 50 m, la distància màxima a un embornal és de 25 m (les escomeses fluvials dels edificis aniran soterrades), pel que el TD = 15,25 min i una intensitat de $I = 142,88 \text{ l/m}^2\text{h}$.

1. Capitania+vial W

$$A_{total} = 5862 \text{ m}^2$$

$$Q_{total} = 0,2093 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A_{embornal} = 387 \text{ m}^2$$

$$Q_{embornal} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$$

2. Comercial+vial E

$$A_{total} = 9292 \text{ m}^2$$

$$Q_{total} = 0,3319 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A_{embornal} = 387 \text{ m}^2$$

$$Q_{embornal} = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$$

3. Marina seca N

$$A_{total} = 7125 \text{ m}^2$$

$$Q_{total} = 0,2545 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A_{embornal} = 926 \text{ m}^2$$

$$Q_{embornal} = 0,0331 \text{ m}^3/\text{s}$$

4. Marina seca S

$$A_{total} = 9076 \text{ m}^2$$

$$Q_{total} = 0,3242 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A_{embornal} = 1054 \text{ m}^2$$

$$Q_{embornal} = 0,0376 \text{ m}^3/\text{s}$$

6.3 Canonades

Un cop determinats els cabals a desguassar en cada àrea, es seleccionen els diàmetres de canonada necessaris (utilitzant els valors calculats a la Taula 4) per a cada tram de col·lector i connexió d'embornals.

Col·lector 1

$$Q = 0,2093 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 500 \text{ mm}$$

Embornals 1

$$Q = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 200 \text{ mm}$$

Col·lector 2

$$Q = 0,3319 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 600 \text{ mm}$$

Embornals 2

$$Q = 0,0138 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 200 \text{ mm}$$

Col·lector 1+2

$$Q = 0,5412 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 700 \text{ mm}$$

Col·lector 3

$$Q = 0,2545 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 500 \text{ mm}$$

Embornals 3

$$Q = 0,0331 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 250 \text{ mm}$$

Col·lector 4

$$Q = 0,3342 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 600 \text{ mm}$$

Embornals 4

$$Q = 0,0376 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\varnothing = 250 \text{ mm}$$

7. DIMENSIONAMENT XARXA DE SANEJAMENT DEL PORT SEC

7.1 Introducció

La xarxa de sanejament té com a objectiu la depuració de les aigües residuals abans del seu abocament al medi. Aquesta xarxa es projecta per gravetat. En el projecte del port esportiu hi ha tres generadors d'aigües residuals: les edificacions, el taller i les embarcacions.

Com ja s'ha explicat a l'*Annex 11: Xarxes de serveis del port*, les aigües de sentina de les embarcacions seran descarregades directament a la depuradora.

Per altra banda, es dimensionarà un col·lector que permeti la recollida de les aigües residuals dels edificis i les canalitzi fins la depuradora.

Per últim, el taller, al trobar-se aïllat i tocant immediatament a la costa, es considera més eficient la instal·lació d'una petita estació depuradora prefabricada pròpia i el seu desguàs al mar.

7.2 Cabal de disseny

Com a cabal de disseny del col·lector d'aigües residuals, es considera que el cabal de sortida d'aigües residuals de les edificacions es equivalent al cabal d'entrada d'aigua potable, que igual a 30,3 l/s (*Annex 11: Xarxes de serveis del port*, Taula 1).

Utilitzant la formulació de Manning prèviament descrita,

$$V = \frac{R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$
$$Q = S \cdot V$$

per a aquest cabal necessitem una canonada de diàmetre $\varnothing = 250 \text{ mm}$

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 16: Enllumenat públic

ENLLUMENAT PÚBLIC

1. INTRODUCCIÓ	2
2. NORMATIVA CONSIDERADA	2
3. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ.....	3
4. ESTAT ACTUAL	3
5. CRITERIS DE DIMENSIONAMENT I DISSENY	3
5.1 Criteris generals.....	3
5.2 Nivell d'il·luminació	4
5.3 Criteris de disseny	4
6. CÀLCULS LUMINOTÈCNICS.....	6
7. CÀLCULS ELÈCTRICS	8
7.1 Xarxa de distribució.....	8
7.2 Capacitat de les línies	8
7.3 Càlculs elèctrics.....	8
7.4 Elements de protecció.....	9

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present annex és el de descriure els elements que componen la instal·lació d'enllumenat públic en la reurbanització del carrer Pau Claris de Cubelles a passeig marítim, en el tram comprès entre el Passeig de la Marina de Cubelles i el Passeig de la Mar Mediterrània. Així mateix, també s'aborda la il·luminació del nou pàrquing exterior projectat.

La solució projecta contempla la disposició dels elements d'enllumenat al marge sud de la vorera, entre els eixos d'arbrat, per tal de minimitzar l'ocupació d'espai públic. Els conjunts d'enllumenat a instal·lar estaran formats per lluminària model ESTILO de CARANDINI o equivalent, de 150W d'halogenurs metàl·lics, sobre columna 11 metres d'alçada, model MERIDIANA de BACOLGRA o equivalent. Pel que fa al pàrquing, degut a la seva previsible menor utilització en horari nocturn, es considera suficientment il·luminat amb el flux lluminós procedent del vial més un petit complement a l'extrem oposat, com es mostra al plànol corresponent.



Figura 1. Luminària ESTILO de CARANDINI



Figura 2. Columna model MERIDIANA de BALCONGRA

2. NORMATIVA CONSIDERADA

En el disseny de la nova xarxa d'enllumenat públic s'han considerat les següents instruccions o normatives:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (Decret 842/2002, de 2 d'agost).
- FECSA-ENDESA Normes Tècniques particulars relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç. Resolució ECF/45/2006.
- Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Decret 363/2004.
- Procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió. Instrucció 7/2003, de 9 de setembre.
- Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques. Resolució 4/11/1988.
- UNE-EN 60598-2-3/A1:1997. Lluminares. Part 2: Requisits particulars. Secció 3: Lluminares per a Enllumenat Públic.
- Llei 6/2001 sobre la contaminació lumínica, i el Decret 82/2005 de 3 de maig que desenvolupa el Reglament específic sobre la Llei, del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.
- Reial Decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel que s'aprova el "Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07".
- Norma Tecnològica NTE-IEE/1978. "Instalaciones de electricidad: Alumbrado exterior".

3. TITULARITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

El projecte considera que la titularitat futura de la instal·lació d'enllumenat públic serà de l'Ajuntament de Cubelles i, per tant, aniran al seu càrrec les futures despeses de manteniment (incloent consum elèctric) i conservació.

4. ESTAT ACTUAL

Actualment, a l'àrea de projecte no s'hi troba cap element d'enllumenat públic. En canvi, si trobem xarxa d'enllumenat públic a les rodalies, en els dos trams de passeig ja executats i als parcs propers, consistent en columnes amb lluminares/projectors i bàculs.

5. CRITERIS DE DIMENSIONAMENT I DISSENY

Per a dur a terme el disseny, i posterior dimensionament, de la xarxa d'enllumenat públic es seguiran els criteris definits a continuació.

5.1 Criteris generals

- La nova instal·lació d'enllumenat es projectarà unilateralment, en el marge sud (mar) del carrer, ja que és on es troba la calçada
- Els conjunts d'enllumenats es disposaran entre eixos d'arbres per tal de no ocupar més ample útil de la vorera.

- Les Il·luminàries seran d'halogenurs metàl·lics, una tipologia de làmpades que funcionen amb una tecnologia eficient, que produeix una llum de qualitat i amb elevada vida útil
- Les Il·luminàries es situaran sobre bàculs a 11 metres d'alçada.

5.2 Nivell d'il·luminació

S'han considerat els següents nivells mínims d'il·luminació mitjana, per tal d'aconseguir un bon nivell d'il·luminació a la zona:

Calçada

- Il·luminació mitjana de 18 a 22 lux
- Uniformitat mitjana superior al 50%

Vorera

- Il·luminació mitjana de 7 a 11 lux
- Uniformitat mitjana superior al 50%

5.3 Criteris de disseny

Els criteris de disseny emprats per a cadascun dels elements utilitzats són els següents:

Quadre de comandament

- El quadre de comandament serà del tipus normalitzat per l'Ajuntament, d'acer inoxidable sense pintar amb tancaments normalitzats (clau JIS).
- El quadre contindrà els mòduls amb comptador electrònic multifunció, programat per a la tarifa que correspongui en el moment de la contractació, la qual la decidirà el departament d'Infraestructura Urbana, contindrà el sistema d'encès amb rellotge SECELUX de la marca ARELSA o similar, normalitzat per l'Ajuntament.
- La potència màxima a contractar per quadre serà de 30 kW i 6 línies de sortida com a màxim.

Suports

- Els suports seran del tipus estàndard, galvanitzats i sense pintar i preferentment d'alçades inferiors a 12 metres.
- En el cas de suports troncocònics o cilíndrics d'una sola secció no tindran soldadures transversals, és a dir, seran d'una sola peça.
- En el cas de suports troncocònics el gruix de la xapa d'acer serà de 3mm fins a 8 metres d'alçada i de 4mm fins a 12 metres d'alçada.
- Els suports aniran degudament numerats.

Lluminàries

- Hauran de complir la normativa sobre contaminació lumínica, per la qual cosa el percentatge de flux emès pel hemisferi superior, (Fehs) serà inferior al 10%.
- No es projectarà cap tipus de lluminària a una alçada inferior a 3 metres d'alçada i s'obriran sempre per la part superior.

Làmpades

- Es projecta la instal·lació de làmpades d'halogenurs metàl·lics.
- Les làmpades projectades seran del tipus tubular u ovoide, segons s'estableixi en els estudis luminotècnics.

Instal·lació

- A partir del quadre general de distribució es definiran les línies d'alimentació als punts de llum emprant cable tetrapolar 0,6/1kV de la secció establerta en els càlculs elèctrics.
- Com a norma general la secció es calcularà de manera que la màxima caiguda de tensió en l'extrem de la línia sigui com a màxim del 3%.
- Els cables seran tetrapolars fins al últim punt de llum.
- Tots els punts de llum es definiran protegits de forma individual contra curtcircuits mitjançant fusibles instal·lats a la mateixa caixa de derivació, col·locada en cada punt de llum.
- Les línies subterrànies es preveuran protegides mitjançant tub de polietilè de doble paret de 90 mm de diàmetre interior mínim, una línia per tub, col·locat a l'interior d'una rasa de 0,40x0,60m quan hagi de discórrer per vorera o per zones sense trànsit de vehicles. Es col·locarà cinta de senyalització a 0,25 m per sobre del tub.
- Als encreuaments de calçada, el tub de polietilè es projectarà allotjat a l'interior d'un passatubs de polietilè de doble paret de 160 mm de diàmetre interior a una profunditat mínima lliure d'un metre.
- A la vorera en cada extrem de la travessada de calçada, es preveurà un pericó de registre de 0,60x0,60x0,60 m amb marc i tapa de fossa. No es preveuran en el pendent dels passos deprimits, per tal d'evitar relliscades i/o que siguin trepitjats pels vehicles.
- Paral·lelament als circuits subterranis i per l'exterior dels tubs de protecció dels cables, es projectarà un circuit de protecció de cable de coure nu de 35 mm² de secció, que unirà totes les parts metàl·liques de la instal·lació.
- A cada suport ancorat a terra es preveurà una placa de 0,25 m² de superfície total de contacte.

Legalització i Contractació

L'execució de la instal·lació es durà a terme per un instal·lador professional, de solvència tècnica demostrada i amb els permisos vigents.

Es preveu la legalització de l'obra per part de l'autoritat competent.

6. CÀLCULS LUMINOTÈCNICS

Per tal de conèixer la interdistància dels conjunts d'enllumenat per tal de garantir una correcta il·luminació de la zona, s'ha dut a terme un estudi lumínic mitjançant el software LUMCAL per part de l'empresa CARANDINI.

A partir d'aquest estudi, observem que una separació correcta entre els elements d'il·luminació és de 16 metres. Amb aquesta separació, obtenim valors mínims d'il·luminància mínima a la vorera de 9 lux (i una estimació al carril bici de mínim 5 lux) i, en la calçada, de 23 lux. Per últim, amb aquesta disposició s'assegura la visibilitat a gran part de la superfície del pàrquing, que serà recolzada amb elements d'il·luminació als extrems oposats com a complement.

Zona	Il·luminància mínima (lux)	Il·luminància màxima (lux)
Vorera	9	24
Calçada	20	27
Pàrquing	4	24
Carril bici	5	15

Taula 1. Valors d'il·luminància

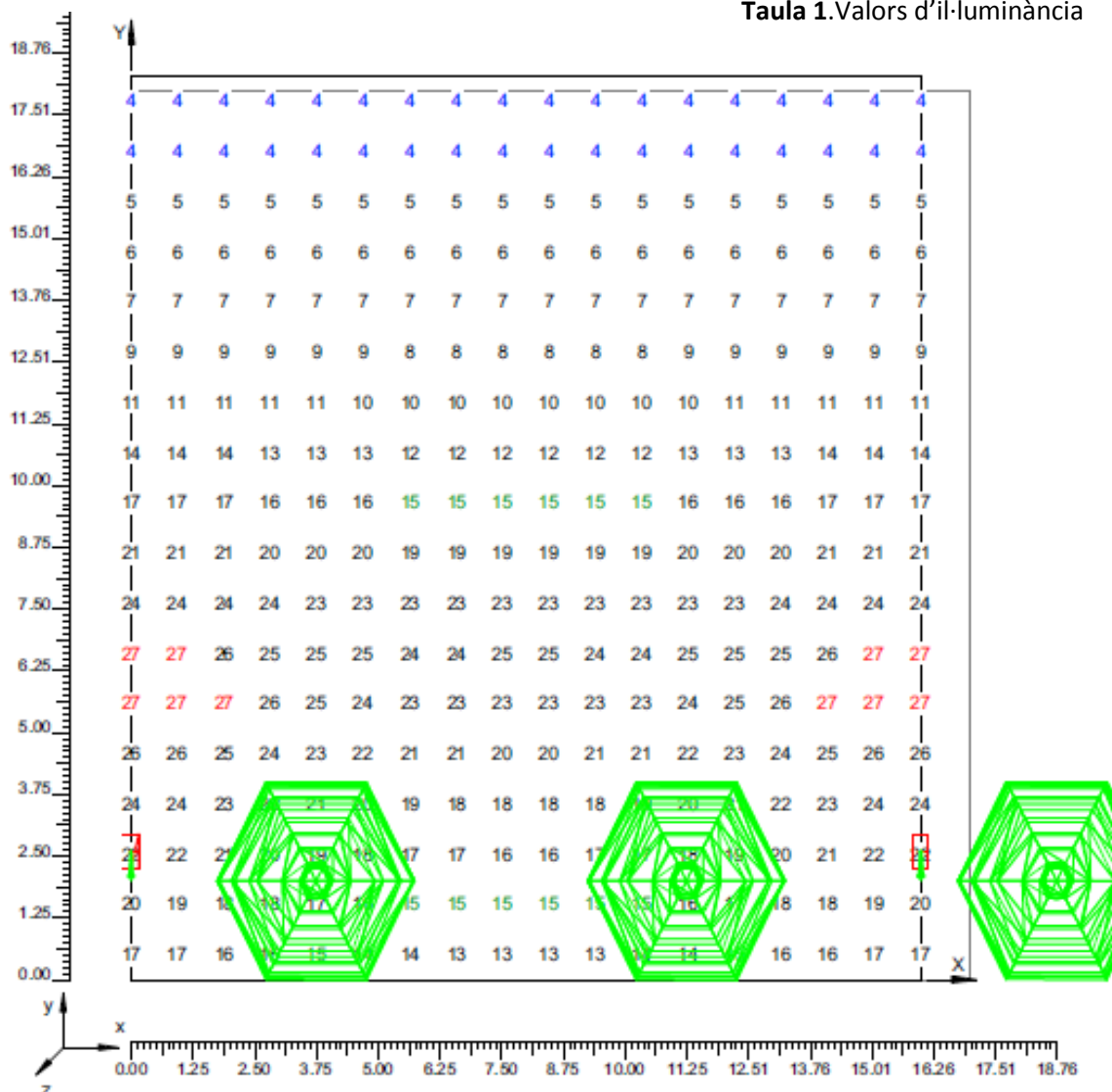


Figura 3. Il·luminància 6

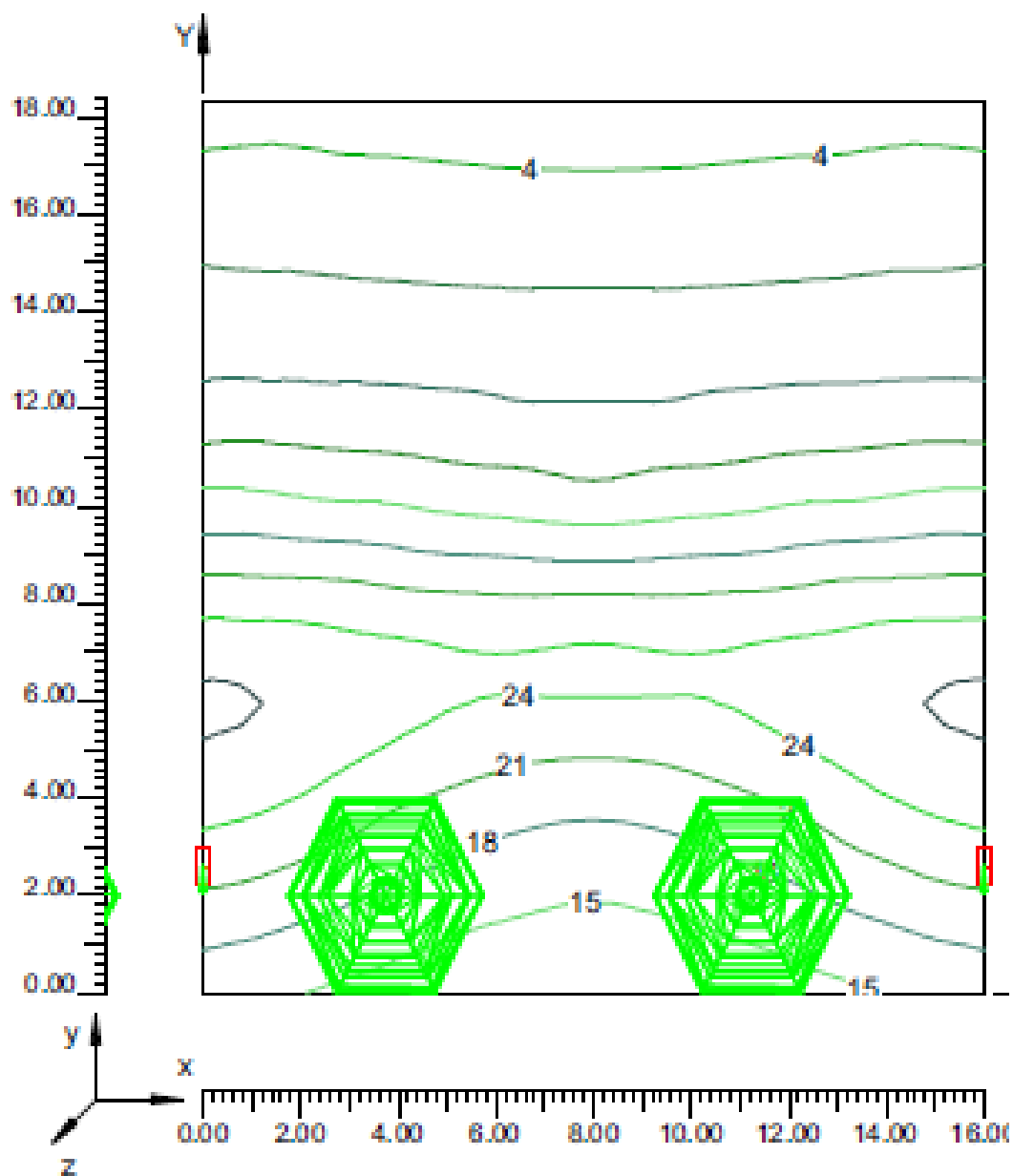


Figura 4. Corbes isolux

7. CÀLCULS ELÈCTRICS

7.1 Xarxa de distribució

La xarxa de distribució elèctrica projectada entre el Quadre de Comandament i els punts de llum estarà formada per conductors soterrats de coure amb aïllament termoplàstic de RVK 0.6/1 KV, és a dir, aptes per una tensió nominal de fins a 1000 volts entre fases i de fins a 600 volts entre aquestes i terra, protegits mitjançant tub de polietilè de doble paret de 90mm de diàmetre interior, col·locant una línia per tub.

7.2 Capacitat de les línies

Els criteris considerats en el dimensionament de la secció dels conductors han estat els següents:

- Caiguda de Tensió: El punt 3 de la ITC-BT-09, limita la màxima caiguda de tensió des de l'origen de la instal·lació fins a qualsevol punt de la mateixa en un 3%.
- Densitat de corrent: Una vegada determinades les seccions dels conductors segons el criteri del punt anterior i tenint en consideració cables amb aïllament tipus EPR, s'ha comprovat que les seves densitats de corrent són inferiors al valors màxims indicats a la taula 5 de la ITCBT- 07, la qual considera els següents valors de densitat de corrent en funció de la secció del cable:
 - 6 mm²: Intensitat màxima 64 A.
 - 10 mm²: Intensitat màxima 85 A.
 - 16 mm²: Intensitat màxima 110 A.
 - 25 mm²: Intensitat màxima 140 A.
 - 35 mm²: Intensitat màxima 175 A.
- Càlcul de seccions: Pel càlcul de les seccions dels conductors, s'ha considerat la potència nominal de cada làmpada multiplicada per un factor de 1,80, segons el punt 3 de la ITC-BT-09.
- Correcció del factor de potència: S'aplica a cada làmpada un factor de potència corregit de 0,90 com a mínim, segons el punt 3 de la ITC-BT-09.

7.3 Càlculs elèctrics

Els càlculs s'han realitzat mitjançant les expressions matemàtiques que a continuació es detallen (donat que al estar els circuits constituïts per cables aïllats de baixa tensió i de secció de coure relativament petita, es poden considerar com a purament òhmics).

$$I = \frac{1,8 \cdot W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi} = 10,4 \text{ A}$$

On

I = intensitat (A)

W = 3600 W, potència del circuit (24 lluminàries x 150 W)

$\cos\varphi = 0,9$ factor de potència

V = 400 V, tensió o voltatge

Per a aquesta intensitat, es selecciona la secció més petita possible, 6 mm².

Un cop determinada la intensitat de corrent i la secció del conductor es pot determinar la pèrdua de tensió màxima com:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{c \cdot s}$$

On

L = longitud del circuit, 386 m

I = intensitat de corrent (A)

c = conductivitat del coure, $58,108 \cdot 10^6$ S/m

s = secció del conductor (m^2)

Per a una secció de 6 mm^2 , $\Delta V = 17,95 \text{ V} \rightarrow 4,49\%$ de caiguda de tensió.

Com la caiguda màxima admissible és del 3%, s'augmenta la secció a 10 mm^2 obtenint un $\Delta V = 10,76 \text{ V} \rightarrow 2,69\%$ de caiguda de tensió

7.4 Elements de protecció

Els elements d'enllumenat públic disposaran de tots els elements de protecció, segons els requeriments de la ITC-BT-09 i la ITC-BT-18:

- Cada punt de llum, així com el nou quadre d'enllumenat, disposaran d'una placa de terra de coure de $0,25 \text{ m}^2$ de superfície.
- Unint totes les plaques es disposarà un cable de coure nu de 35 mm^2 en contacte directe a terra soterrat a una profunditat mínima de 0,50 m. Quan aquest conductor es trobi a menys de 15 m d'una ET, aquest anirà protegit dintre de tub.
- Cadascuna de les línies disposarà d'interruptors diferencials, la sensibilitat dels quals vindrà donada pel valor obtingut de la resistència a terra de les masses.
- S'haurà de complir que $R < 24/\text{Is}$. Si suposem la instal·lació d'un diferencial amb una sensibilitat de 0,3 A, tindrem que la resistència a terra quedarà:

$$R \leq \frac{24}{0,3} = 80 \Omega$$

- La instal·lació de tots els elements al interior del punt de llum serà inaccessible i precisarà l'ús d'eines especials per a la seva manipulació

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 17: Jardineria i reg

JARDINERIA I REG

1. INTRODUCCIÓ	2
2. SELECCIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS	2
2.1 Palmeres	3
2.2 Tamariu	4
2.3 Olivera	5
2.4 Gespa	5
3. PLANTACIÓ	6
3.1 Tutors i aspres	6
3.2 Clot de plantació	7
4. XARXA DE REG	8

1. INTRODUCCIÓ

L'objecte del present Annex és de definir les actuacions necessàries per dur a terme l'enjardinament de les zones verdes projectades, així com els criteris considerats en la disposició de les espècies vegetals (arbres) dins de l'espai públic i la seva xarxa de reg.

Els arbres actuen beneficiosament sobre el medi urbà, i resulten imprescindibles per millorar la qualitat ambiental. L'arbre urbà però, ha de conviure amb una sèrie d'elements urbanístics indispensables (fanals, mobiliari urbà) per al bon funcionament de la ciutat. Per aquest motiu el disseny de l'enjardinament ha d'assegurar que aquests elements interfereixin el mínim possible entre sí, assegurant per tant que compleixen cadascun amb el seu objectiu i garantint que l'amplària útil per a la circulació de vianants és suficient

A més del caràcter purament ornamental de les plantacions situades als vials, també compleixen altres funcions com:

- Reforç d'aspectes funcionals i infraestructurals: avís d'interseccions (rotondes, creuaments, canvis de secció transversal, etc.).
- Senyalització de punts singulars: pas de vianants, llocs d'aparcament, etc.
- Amagar aspectes estètics negatius.
- Contrast de forma, volum, textura i color amb altres elements de disseny urbà (especialment edificacions).
- Creació per elles mateixes de zones urbanes singulars (passeigs, parcs, etc.).
- Introducció d'elements vius i canviants (variació estacional) dins el marc urbà.
- Creació de barreres de protecció contra el soroll, contaminació ambiental, vent, etc.
- Creació d'àrees d'esbarjo (parcs, jardins, passeigs, etc.) dins del paisatge urbà.

2. SELECCIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS

L'elecció de les noves espècies vegetals projectades, s'ha realitzat tenint en consideració criteris de sostenibilitat, intentant optimitzar els recursos naturals, humans i econòmics, intentant assolir espais útils i agradables des del punt de vista de l'usuari i que no requereixen un manteniment costós:

- Utilització d'espècies d'arbres originaris de la mateixa zona o molt ben adaptats (clima i pluviometria). D'aquesta manera, les plantes creixen més sanes, són més resistents, necessiten menys recursos naturals (aigua, adobs, etc.) i estan més integrades en el paisatge.
- Utilització d'espècies resistents a atac de plagues, malures i a la contaminació ambiental, de manera que s'aconsegueix reduir al màxim l'ús de productes fitosanitaris químics.
- Potenciar l'aspecte natural dels arbres. Es tracta d'incrementar la massa vegetal plantant arbres que requereixen un tractament "natural": es redueixen podes i retalls incrementant-se la diversitat d'espècies.
- Que siguin adients a les interdistàncies projectades i a les amplades de les voreres on s'allotgen.
- Que tinguin un gran valor ornamental.

Per tots aquests motius, es trien les espècies que es descriuen a continuació

2.1 Palmeres

La palmera és un element típic de zones costaneres. Molt ben adaptada i resistent al clima àrid, actualment les palmeres ja es troben al Passeig Marítim de Cubelles. Per la seva bona adaptació i, per donar continuïtat a tot el passeig mitjançant l'arbrat, es projecte la plantació de palmeres al nou tram de passeig



Figura 1. Vegetació actual al Passeig de la Mar Mediterrània



Figura 2. Vegetació actual al Passeig de la Marina

2.2 Tamariu

El tamariu (*tamarix gallica*) és un arbret que de vegades manté port arbustiu amb 2 o 3 m d'alçada. El tronc és tortuós, ramificat pràcticament des de la base i presenta l'escorça de color entre bru i cendra fosc, esquerdada amb escames llargues i estretes. Les branques, amb una escorça similar, són llargues i flexibles, una mica caigudes. Les branquetes, molt abundants, són rectes i llises. Presenta fulles verd glauc molt petites, simples, alternes i de forma quasi escamosa. El sistema radical s'estén molt i pot aprofundir força buscant aigua quan aquesta no abunda. Quan l'aigua no és un problema presenta un sistema radical més disminuït. Les flors són petites, rosades i molt nombroses, presentant-se en forma d'espigues primes de 2-4 cm de llarg en les branquetes de l'any i coetàniament a la sortida de les fulles. Floreix de maig a juny per a donar a la tardor un fruit petit, en forma de càpsula, trígona.



Figura 3. *Tamariu gallica*



Figura 4. Distribució geogràfica del Tamariu

Pel que fa als requeriments estacionals i distribució, és indiferent quant a l'origen del sòl, però requereix terrenys deslligats i amb certa humitat. Suporta també sòls argilosos, amb salinitat, excessivament nitrogenats i fins i tot es troba en riberes moderadament contaminades. Viu des del nivell del mar fins als 1.000 m d'alçada i resisteix hiverns freds. Es reproduïx fàcilment per llavor o de rebrot i en aquest últim cas el rebrot creix molt ràpid els tres o quatre primers anys. Es pot definir al tamariu com una espècie robusta, de llum, amb caràcter invasor en el seu hàbitat, principalment quan hi ha presència en el terrenys de sals, guix o d'excés de nitrogen, factors que dificulten l'entrada d'altres espècies.

Aquesta espècie es troba a la meitat occidental de la mediterrània, arribant per l'oest fins a les Canàries i per l'est fins a Dalmàcia. A la península es troba en tota la costa mediterrània i en les costes portuguesa i espanyola excepte en la zona nord. També apareix en arenals i riberes al sud i llevant i en les conques de l'Ebre i el Tajo (veure la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

S'utilitza per fixació de marges de riberes en indrets àrids o semiàrids, fixant el terreny i contenint ensorraments i talussos; també en fixació de dunes, combinat amb altres espècies. Tot i això, també té usos ornamentals actualment i es fa servir per fer tanques verdes en enjardinaments, si bé amb el defecte de no tenir fulla a l'hivern. Així és fàcil trobar-lo en parcs i jardins de tot el litoral de la seva distribució natural i introduït en algunes altres zones.

S'ha triat aquesta espècie per la seva bona aclimatació i, sobretot, pel port arbustiu. Es plantarà com a barrera perimetral de l'aparcament, camuflant-lo de la vista i integrant-lo a l'entorn .

2.3 Olivera

És un arbre d'origen mediterrani. Es tracta d'una espècie perenne, i tot i que pot arribar a tenir grans alçades, és preferible no deixar-lo créixer en excés. El seu cultiu és senzill i no presenta problemes a les gelades. A més a més, és molt resistent a la sequera i és tolerant a la salinitat.

Per tots aquests motius es considera adequat utilitzar-lo també com a element ornamental



Figura 5. Olivera

2.4 Gespa

La gespa resulta un element bàsic en qualsevol jardí. Gespa és el nom comú que se li dóna a l'extensa família de plantes de la família de les Gramínies. La gespa és de fulla perenne, menuda, tupida i no perd els meristemes basals (els punts de creixement) durant la sega, la qual cosa la fa adequada per cobrir el terra. Són agressives i resistentes a les maleses i a les trepitjades. Poden sobreviure en sòls salobres i es desenvolupen molt bé en àrees temperades i costaneres.

Es realitzarà una hidrosembra a la zona verda de l'interior del port.

Per altra banda, degut al creixement natural de plantes herbàcies a la zona (Figura 6), no es considera necessària la realització d'una hidrosembra com a complement a la plantació d'espècies arbòries.



Figura 6. Estat actual

3. PLANTACIÓ

A continuació, es descriuen els i requeriments per a la plantació de les palmeres, que són els arbres que es estaran ubicats en la via pública. En el cas del tamariu i de l'olivera, al trobar-se en zona verda no són necessaris els tutors.

3.1 Tutors i aspres

Els tutors seran rectes i de secció suficient perquè la inèrcia sigui major que la del tronc de l'arbre. Tindran una alçada mínima de 2,0 metres i estaran constituïts de materials forts i resistents, com per exemple fusta tractada. El material de la fusta tindrà la certificació de gestió forestal sostenible FSC o PEFC.

Les subjeccions entre l'aspre i el tronc de l'arbre seran d'un material elàstic (goma o cautxú) de llarga durabilitat i resistent a la intempèrie.

Es col·locaran dos aspres a cadascun dels nous exemplars a plantar, atès que el perímetre de tronc projectat és inferior a 30 cm. Els aspres d'un arbre, s'uniran entre sí mitjançant llistons de la mateixa fusta tractada que els aspres. S'hauran d'enterrar aproximadament una quarta part, fora de l'àmbit del pa de terra, com a mínim a 20 cm.

Les subjeccions entre l'aspre i el tronc s'han de fixar a l'aspre per tal que no perdin la posició, han de ser amples per no causar ferides al tronc i s'han de col·locar de manera que no estiguin ni massa tibants (per tal de no escanyar el tronc de l'arbre), ni massa fluixos (perquè conservin la funcionalitat).

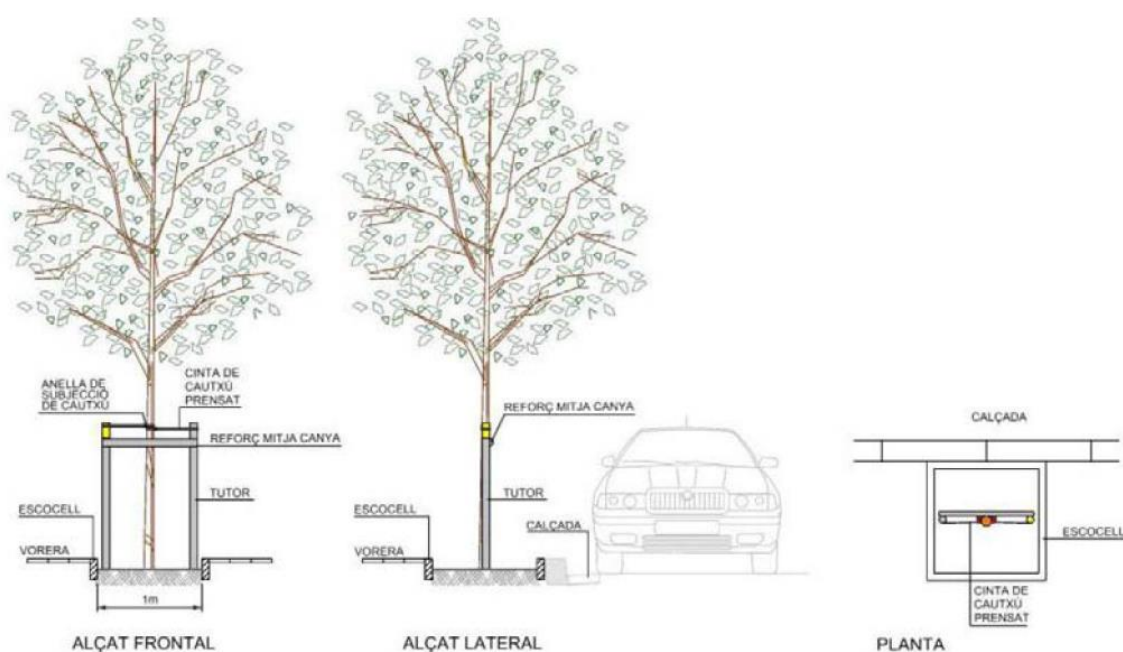


Figura 7. Detall dels tutors

3.2 Clot de plantació

La composició i les característiques de les terres de plantació, tant del nou arbrat d'alineació del passeig com en els clots de plantació de la zona verda, hauran de complir amb els següents requisits:

- Textura franca o franca sorrenca.
- Haurà d'estar exempta de materials amb una granulometria superior als 8 mm.
- PH entre 6 i 8.
- Conductivitat elèctrica inferior a 3 dS/m.
- Lliure d'impureses.
- Matèria orgànica oxidable entre el 3% i el 10% del pes en sec.
- Estarà desinfectada i exempta de patògens, contaminants i llavors.
- Composició de la terra:
 - 40 % sorra (en volum de diferents granulometries).
 - 20 % terra vegetal (en volum).
 - 30 % fibra de coco (en volum).
 - 10 % argila (en volum).
- Incorporaran a més altres components com:
 - Silicat col·loidal, que millora l'efectivitat del reg i la capacitat d'emmagatzematge de nutrients.
 - Fertilitzant d'alliberament lent.
 - Hidrogel, que ajuda a mantenir humit el sòl de l'escocell (en el cas de les palmeres).

Per a cobrir les necessitats de terra per a plantació, es prioritzarà el tractament i millora de la terra vegetal excavada en l'obra.

Per últim, les característiques del clot de plantació, depenen del port de l'arbre, seran:

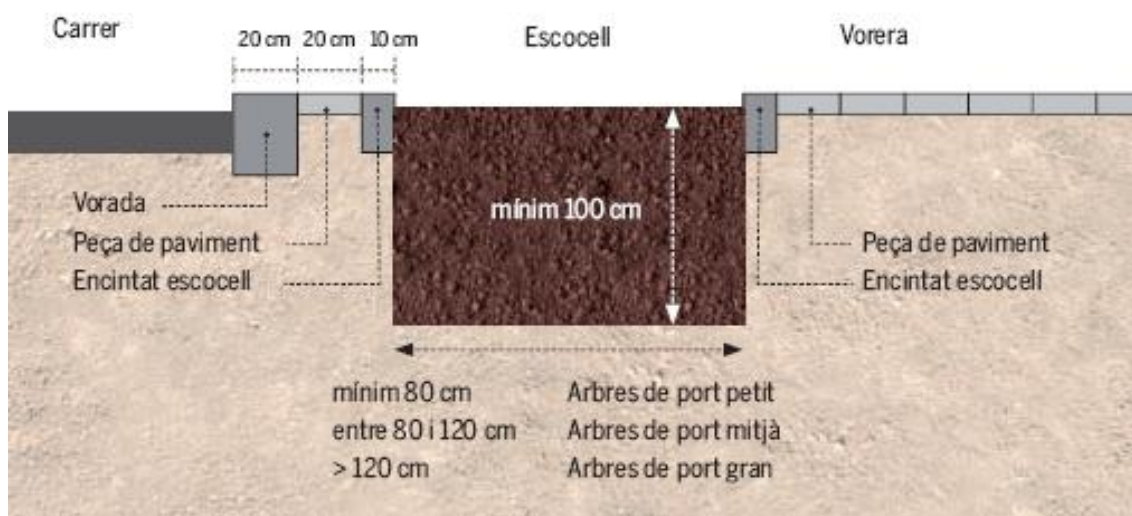


Figura 8. Detall del clot de plantació

4. XARXA DE REG

Degut a la selecció d'espècies utilitzades, autòctones ben adaptades i resistents a l'escassetat d'aigua, no es considera necessari la implementació d'un sistema de reg.

No obstant, els arbres seleccionats són resistents a la sequera un cop desenvolupats. Al tractar-se de plantacions d'arbres joves, és necessari un regat periòdic, fins als dos anys.

Donat el període de garantia, el manteniment de les plantacions es responsabilitat del contractista durant el primer any. Posteriorment, la brigada municipal en realitzarà el que resti de manteniment fins que els arbres siguin autònoms

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 18: Mobiliari urbà i senyalització

MOBILIARI URBÀ I SENYALITZACIÓ

1. INTRODUCCIÓ	2
2. MOBILIARI URBÀ.....	2
2.1 Balisses	2
2.2 Bancs	3
2.3 Papereres	4
2.4 Aparca bicicletes	4
2.5 Norais (amarradors).....	5
2.6 Armaris de serveis	5
3. JARDINERIA.....	6
3.1 Jardineres	6
3.2 Escocells	6
3.3 Estaques	6
4. SENYALITZACIÓ	7
4.1 Senyalització vertical.....	7
4.2 Senyalització horitzontal	7
4.3 Bandes reductores de velocitat.....	7
4.4 Parquímetre	7

1. INTRODUCCIÓ

El mobiliari urbà és un element molt important a qualsevol obra d'urbanització, no només a nivell de disseny i estètica sinó que també a nivell funcional. A més, cal tenir en compte que el nou port esportiu de Cubelles no només servirà per a servir una demanda d'amarradors sinó també per crear una nova àrea d'oci, fomentar el turisme i produir la connexió del Passeig Marítim.

Així doncs, aquests elements han d'aconseguir crear una zona agradable a la vista, alhora sent pràctics i funcionals, tot integrant-se amb l'entorn.

Per últim, tot i tractar-se de mobiliari urbà, els contenidors de recollida d'escombraries que s'implementaran a l'àmbit són els ja existents ubicats a una nova localització. Per tant, al conservar-se els originals, no apareixen en aquest annex.

2. MOBILIARI URBÀ

En la selecció del mobiliari escollit es prioritza la concordança amb els elements ja instal·lats a la zona, així com s'intenten evitar marques de disseny que encareixin els costos, com per exemple la casa SANTA & COLE.

D'altra banda, les marques i models descrits en aquest annex figuren a títol indicatiu com a recomanació, i s'han de considerar que tots porten a la seva descripció "model X de la casa Y o equivalent"

2.1 Balisses

A l'extrem dels pantalans es col·locarà una balisa model ICE 0,82m de la casa DAE. Consta d'una base de ferro GG-20 perlítica, d'excel·lent resistència a la corrosió, sense plom i d'alta resistència al exterior.

El difusor és una peça de metacrilat transparent de dimensions 200x350x58mm. Es pot subministrar amb PLs o Leds (230V de llum blanca). Té un pes de 49 Kg i unes dimensions de 200mm de diàmetre i 820mm d'altura.



Figura 1. Balisa model ICE

2.2 Bancs

Pel que fa als bancs i les cadires, es tria el model NeoBarcino de la casa Benito. Aquest banc, de fusta tropical massissa recolzada sobre potes de fundació dúctil o alumini, es similar al model actual, amb un preu econòmic i disseny més estilitzat



Figura 2. Cadira NeoBarcino



Figura 3. Banc NeoBarcino



Figura 4. Banc i cadires actuals en mal estat de conservació

2.3 Papereres

Les papereres que es col·loquen a tot el port són del model Argo Plus de la casa Fundició Dúctil Benito. Es tracta de papereres que destaquen per la seva gran capacitat y per ser un producte sotmès a un procés de protecció que li permet tenir gran resistència a la corrosió, amb resultats superiors a 300 hores de boira salina. Com en el cas dels bancs, aquest model de paperera es similar al ja present a la zona



Figura 5. Paperera Argo Plus



Figura 6. Paperera actual

2.4 Aparca bicicletes

S'instal·laran diversos elements per aparcar bicicletes (veure Annex 12: Estudi de la mobilitat generada). Es tracta d'una peça de gran utilitat i resistència gràcies a la seva estructura reforçada, adient per a la seva instal·lació en terreny no pavimentat.

Es serveix en forma de "kit" donant versatilitat al conjunt per a poder-lo muntar segons les necessitats d'ubicació. Té un acabat perfecte i un fàcil muntatge per a la seva immediata instal·lació. És de ferro acabat amb galvanitzat en calent i l'ancoratge es fa mitjançant perns d'expansió M8.



Figura 7. Aparca bicicletes

2.5 Norais (amarradors)

Els norais seran de la casa DAE, model NORAY. El seu punt fort és la combinació d'element d'ancoratge i de senyalització/enllumenat a la vegada.

Es tracta de pilones fabricades en fosa de ferro GC-20 perlítica, amb un pes de 30 kg la base i 13 kg la tapa. Els tres pernys d'ancoratge són d'acer zincat M-16 i 410 mm de llargada. El difusor és de metacrilat de colada de 30 mm de gruix i el pot del conjunt elèctric de fosa d'alumini L-2560. El cargolam és d'acer inoxidable A4. La base i la tapa presenten una capa d'emprimació en polièster, especial per a exteriors. Són de color negre, efecte forja. La pilaona està preparada per a una làmpada de 21 W.



Figura 8. Norai model NORAY

2.6 Armaris de serveis

Al llarg dels moll i pantalans s'instal·laran armaris de serveis per a cada dues embarcacions. El model escollit és de la casa EQUIPORT i es tracta d'elements fabricats d'alumini marí anoditzat amb una excepcional resistència a l'ambient, amb un cargolam i accessoris inoxidable. Amb certificat CEE, compleix la normativa CEI-7.709 sobre quadres de distribució i preses de corrent en marines, i el reglament de baixa tensió ITC-BT-42, estanquitat IP66. Estan equipats amb preses elèctriques i d'aigua i amb una balisa de baix consum de 11W.



Figura 9. Armari de serveis

3. JARDINERIA

3.1 Jardineres

Com a barrera entre el trànsit rodat i els vianants a l'interior del port, es considera la disposició de jardineres que actuïn com a barrera perimetral a la vegada que proporcionen una separació d'usos de manera verda i agradable estèticament.

Es col·locaran jardineres del model Oval de la casa Fundició Dúctil Benito. Es tracta d'una jardinera de ferro recolzada sobre quatre suports triangulars, amb una imprimació i acabat en negre forjat. La seva llargària és d'un metre i té un ample de 50 cm aproximadament, de manera que es fàcil adaptar-la en qualsevol ubicació.



Figura 10. Jardinera model Oval

3.2 Escocells

De cara a totes les palmeres existents en el Passeig Marítim, s'ha escollit com a model d'escocell el Brico A68 de la casa Fundició Dúctil Benito un model amb ferro vist. El marc és de ferro, circular de 800mm de radi, amb un gruix de 20 mm, en el que la forma circular afavoreix l'estètica i l'aprofitament de l'espai.



Figura 11. Escocell model Brico A68

3.3 Estaques

Com a tancament perimetral est del port, es considera la disposició d'estaques de fusta. Aquestes estaques proporcionen un límit que no bloqueja la visió de la platja i la zona de dunes, a la vegada que ajuden a l'estabilitat de les formacions dunars i a la conservació de la sorra, evitant que el vent l'arrossegui cap a la dàrsena

4. SENYALITZACIÓ

4.1 Senyalització vertical

La senyalització vertical utilitzada constarà de suports d'alumini i plaques reflectores. Les senyals utilitzades estan indicades al plànol de senyalització

4.2 Senyalització horitzontal

La senyalització horitzontal es durà a terme amb pintura acrílica amb microesferes de vidre i constarà de premarcatge i marcatge.

En funció de la tipologia de les línies s'empraran els colors blanc, blau o vermell. La senyalització horitzontal està explicitada al corresponent plànol de senyalització

4.3 Bandes reductores de velocitat

Per tal de garantir una velocitat adequada en els entorns de l'entrada del port, així com en els creuaments de vianants, es projecta la instal·lació de bandes reductores de velocitat

Per al reductor de velocitat, es tria un conjunt d'elements de cautxú que s'adaptin perfectament al paviment, absorbeixen deformacions, no es deformen ni s'esquerden, no són perjudicials per als vehicles (a diferència dels grans reductors de formigó) i tampoc produeixen contaminació acústica.



Figura 12. Reductor de velocitat

4.4 Parquímetre

Per al funcionament de la zona blava al pàrquing exterior, s'instal·laran unitats de parquímetre



Figura 13. Reductor de velocitat

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 19: Pla de gestió de residus

PLA DE GESTIÓ DE RESIDUS

1. INTRODUCCIÓ	2
2. NORMATIVA	2
3. PRESCRIPCIONS DEL RD 105/2008	2
4. ACTIVITATS D'OBRA GENERADORES DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ	3
5. PRINCIPALS RESIDUS ORIGINATS A L'OBRA	4
6. ESTIMACIÓ DEL VOLUM I TIPOLOGIA DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA.....	5
7. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS	6
8. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS	7
8.1 Fitxes resum.....	8

1. INTRODUCCIÓ

L'objectiu d'aquest annex és definir la tipologia i la quantitat de residus de la construcció que es produiran durant les obres del Port Esportiu de Cubelles, així com la seva gestió. La gestió dels residus de l'obra, a nivell de projecte, s'ha realitzat d'acord amb el RD 15/2008.

Amb la redacció del present Annex es pretén, a més, vetllar pel compliment de la normativa específica vigent, fomentant la prevenció de residus d'obra, la reutilització, el reciclat i altres formes de valoració, així com l'adequat tractament dels destinats a eliminar, amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament sostenible de l'activitat de la construcció.

2. NORMATIVA

A continuació s'enumera la Normativa en la qual es basa la redacció del present Annex:

- Reial Decret 105/2008, de 1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderroc.
- Reial Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Reial Decret 396/2006, de 31 de març, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut aplicables als treballs amb risc d'exposició a l'amiant.
- Ordre MAN/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i llista europea de residus.
- Decret 201/1994, de 26 de juliol, modificat pel Decret 161/2001, de 12 de juny, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.
- Reial Decret 833/1988, pel que s'aprova el Reglament per a l'execució de la Llei 20/1986, Bàsica de Residus Tòxics i Peril·losos.
- Llei 15/2003 de modificació de la Llei 6/199, reguladora dels residus.
- Pla Nacional de residus de la construcció i demolició (PNRCD) 2001-2006.
- Llei 10/98 de 21 d'abril de residus.

3. PRESCRIPCIONS DEL RD 105/2008

A l'article 4rt del RD 105/2008 d'1 d'abril, dins les obligacions del productor de residus de construcció i demolició, indica que a més dels requeriments exigits per la legislació sobre residus, cal incloure en els projecte d'execució un Estudi de Gestió de Residus de Construcció o Demolició amb el següent contingut mínim final:

- Una estimació de la quantitat, expressada en tones i metres cúbics, dels residus de construcció i demolició que generarà l'obra, codificats d'acord amb la llista europea de residus publicada per Ordre MAN/304/2002, de 8 de febrer, per la qual es publiquen les operacions de valorització i eliminació de residus i de la llista europea de residus, o norma que la substitueixi. Aquesta estimació serà la base per a la redacció del corresponent Pla de Gestió de Residus per part del Constructor, en el qual es desenvoluparà i complementarà les seves previsions.
- Les mesures per a la prevenció de residus en l'obra objecte del projecte.

- Les operacions de reutilització, valorització o eliminació a que es destinaran els residus que es generin a l'obra.
- Les mesures per a la separació dels residus en obra, en particular, per al compliment per part del posseïdor dels residus
- Els plànols de les instal·lacions previstes per a l'emmagatzematge, manipulació, separació i, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició dins l'obra. Posteriorment aquest plànols podran ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la Direcció Facultativa.
- Les prescripcions del Plec de Prescripcions Tècniques Particulars del Projecte, en relació amb l'emmagatzematge, manipulació, separació o, si s'escau, altres operacions de gestió dels residus de construcció i demolició de l'obra.
- Una valoració del cost previst de la gestió dels residus de construcció i demolició que formarà part del pressupost del projecte en capítol independent.

4. ACTIVITATS D'OBRA GENERADORES DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I DEMOLICIÓ

Les activitats de l'obra més rellevants des del punt de vista de la generació de residus de la construcció són:

- Enderroc dels dissipadors d'energia, les calçades i voreres existents.
- Material sobrant del dragatge
- Retirada de la coberta vegetal
- Moviments de terres per a la ubicació de l'esplanada, la caixa de ferms i les rases de serveis.
- Execució de la nova xarxa de sanejament.
- Execució de les noves xarxes de serveis projectades: enllumenat públic, abastament d'aigua i electricitat
- Pavimentació de les calçades i voreres.
- Extracció de mobiliari urbà
- Acabats i remats d'obra.

5. PRINCIPALS RESIDUS ORIGINATS A L'OBRA

Els residus més rellevants que es preveu generar a l'obra són:

- Restes petris de formigó i morter de ciment procedents dels enderrocs dels paviments, actuals
- Restes petris de formigó i morter de ciment procedents de l'execució dels paviments.
- Restes de tubs de material indeterminat (PVC, formigó, etc.) procedents de la demolició d'instal·lacions existents.
- Restes vegetals procedents de la desbrossada dels terrenys de l'esplanada i el pàrquing.
- Residus metàl·lics procedents de la retirada del mobiliari urbà (piloncs, baranes, etc.).
- Envasos (principalment plàstics i cartrons) procedents d'embalatges, embolcalls d'equips personals de seguretat (EPI) i palets, etc.
- Fusta procedent de restes encofrats, palets, etc, així com la retirada de les pilones de fusta existents a l'àmbit d'actuació (9 unitats).

Cal indicar també que es preveu la generació dels següents residus especials:

- Residus de productes utilitzats com a dissolvents, així com els recipients que els contenen.
- Olis usats, restes d'olis, olis hidràulics o fungibles, usats en la posta a punt de la maquinària, i equips de l'obra així com envasos que els contenen.
- Draps i roba contaminats amb diferents substàncies (per exemple procedents del manteniment de la maquinària).
- Aerosols utilitzats pels equips de topografia.

6. ESTIMACIÓ DEL VOLUM I TIPOLOGIA DELS RESIDUS GENERATS A L'OBRA

L'estimació dels residus que es generaran a l'obra (elaborada a partir dels amidaments de projecte), classificats per tipologia de material, són els següents

Residus	Volum (m ³)	Reciclatge
Runa neta	1360,2	Sí
Runa asfalt	257,4	Sí
Terra	2064,45	Aprofitable (*)
Terra vegetal	11203,5	Aprofitable (*)
Ferro	2,63	Sí
Vidre	-	Sí
Plàstic	25,32	Sí
Fusta	11,25	Sí
Paper i cartró	29,69	Sí
Banals (**)	9,69	No
Restes de maçoneria	33,92	Sí

Taula 1. Volum de residus generats

(*) S'han catalogat com aprofitables aquells residus que es poden aprofitar com a material en altres obres però que no es poden absorbir en el propi projecte.

(**) La categoria de banals inclou aquelles restes de residus inerts o no especial que no seran reciclats. En aquest cas, les restes de les pilones de formigó en mal estat (contaminació per clorurs) i amb recobriments exterior de plàstic

Per altra banda, una estimació dels residus especials que es generaran són:

Codi CER	Material	Volum (m ³)
130205	Olis minerals no clorats de motor, transmissió mecànica i lubricants	3,50
150110	Envasos que contenen substàncies perilloses o estan contaminades per elles	1,00
150111	Envasos metàl·lics, inclosos els recipients a pressió buits, que contenen una matriu sòlida i porosa perillosa	1,00
150202	Absorbents, materials de filtració (inclosos els filtres d'oli no especificats en cap altra categoria), draps de neteja i roba protectora contaminats per substàncies perilloses	0,50
08011	Residus de pintura i vernís que contenen dissolvents orgànics o altres substàncies perilloses	0,07

Taula 2. Residus especials

7. MESURES DE MINIMITZACIÓ I PREVENCIÓ DE RESIDUS

Des d'un punt de vista de la disminució de la producció dels residus d'una forma global, **s'han utilitzat materials que incorporen material reciclat** (residus) en la seva producció

S'ha **minimitzat el volum excedent de terres amb compensacions a l'interior de l'àmbit d'obra**. Addicionalment, **l'excedent de terres haurà de ser aprofitat pel Contractista** adjudicatari de les obres en altres obres en curs, en aplecs provisionals al seu càrrec o en el reblert d'activitats extractives.

Separació selectiva. Es disposarà a obra dels contenidors específics pels residus generats en cada fase del desenvolupament de la obra així com per a cada zona on la obra tingui lloc, per tal de dur a terme una correcta gestió dels residus generats. Caldrà segregar i gestionar els residus de l'obra adequadament, seguint la legislació vigent. A l'obra es disposarà d'una zona per al magatzematge de residus no especials i una altra zona habilitada per als residus especials.

Identificació dels residus Especials o Perillosos que es generen per a poder preveure des del projecte, l'espai i les condicions necessàries per al seu emmagatzematge i la seva gestió externa a gestors autoritzats de residus Especials o Perillosos. A l'obra es disposarà d'un contenidor específic per a la recollida d'olis residuals amb les correctes condicions d'estanquitat, i posteriorment passaran a disposició del gestor corresponent per al seu tractament adequat. Els residus especials s'hauran de mantenir degudament tapats de forma que davant de qualsevol vessament el material no pugui entrar en contacte directe amb el terreny. A més, no podran romandre més de 6 mesos a l'obra i caldrà demanar un permís a l'entitat corresponent per ampliar-ne la permanència.

Curs de formació per als operaris. S'impartirà un curs als operaris, per part del responsable de l'obra, del tipus de separació selectiva prevista, fent èmfasi en la importància de classificar correctament. Caldrà definir i donar exemples de quin és el tipus de residus que s'admet com a Inerts, com a No Especials i com a Especials o altres residus produïts a l'obra. Els operaris rebran un llistat del lloc on cal dipositar els diferents residus i a més a més es realitzarà un plànol o pòster general situat a l'obra a la vista de tothom on s'identifiquin clarament la situació dels diferents contenidors. En el curs també es concretaran les característiques particulars que s'han de seguir per gestionar els residus Especials i es posarà en relleu la seva perillositat. Caldrà determinar a més:

- Quines zones d'aplec s'han previst.
- Quins contenidors hi ha.
- Que s'ha de dipositar en cada contenidor.
- Quins són els cartells que identifiquen cada residu.
- Com s'han de protegir els residus.
- Quines operacions de neteja i ordre cal sempre realitzar.
- Com i a on s'han de realitzar la neteja de les canaletes de formigó.
- Com i a on s'han de realitzar els canvis d'oli de la maquinària.

Acordar amb els proveïdors la reducció d'envasos i la possibilitat de retornar els materials sobrants i els embalatges obtinguts. A més a més, s'hauran de fer servir materials extrets de zones pròximes i s'hauran d'escollir materials provinents de recursos renovables i obtinguts per mitjà de processos respectuosos amb el medi ambient. Caldrà evitar productes d'un sol ús i es donarà prioritat als elements que es puguin recarregar.

Realitzar un Pla de medi ambient contractual amb les operacions de control i inspecció que es duren a terme durant l'obra per poder demostrar el compliment de les prescripcions sobre la gestió dels residus.

Utilitzar productes i serveis ecològics amb certificacions (Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental o similars), que garanteixin la menor incidència ambiental en el seu cicle de vida (amb contingut de reciclat, menor contingut de substàncies perilloses, etc...). A través de la utilització de productes i serveis amb Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental i l'etiqueta Ecològica, es garanteix als consumidors que aquests productes han passat per uns processos i tenen unes característiques ambientalment correctes. A Catalunya, es poden trobar productes i serveis amb el Distintiu de garantia de qualitat ambiental i amb l'Etiqueta ecològica de la Unió Europea. Els criteris per a l'atorgament de les citades certificacions s'estableixen per categories de productes o de serveis i es basen en estudis científics dels impactes ambientals d'aquests productes i serveis al llarg del seu cicle de vida. Els criteris tenen en compte: l'ús de matèries primeres, els consums d'aigua i d'energia, les contaminacions de les aigües, les emissions a l'atmosfera, la generació de residus, etc.

8. OPERACIONS DE GESTIÓ DE RESIDUS

Amb els residus generats a obra, es poden donar dos tipus de gestió, una dins l'obra i una altra fora de la mateixa. Per aquest motiu és necessari conèixer les diferents possibilitats de gestió "internes" i "externes" més adequades per l'obra, en base a:

- L'espai disponible per a realitzar la separació selectiva dels residus a l'obra.
- La possibilitat de reutilització i reciclatge in-situ.
- La proximitat de valoritzadors de residus de la construcció i demolició i la distància als dipòsits controlats, els costos econòmics associats a cada opció de gestió, etc.

En qualsevol cas, l'opció d'abocament a dipòsit controlat ha estat considerada com a última opció de gestió, prioritzant per aquest ordre: la reutilització, el reciclatge o qualsevol altre tipus de valorització i per últim, la disposició controlada a abocador.

La gestió mínima de separació selectiva a les obres ha d'estar formada per la segregació dels residus inerts, dels residus No Especials i dels Residus Especials (separats aquests últims de la resta). Aquesta gestió mínima podrà ésser complementada, en funció de les possibilitats de valorització (interna o externa), que existeixin dintre de la pròpia obra o a l'entorn més proper.

Per tal que la gestió de residus sigui l'adient, és necessària una correcta classificació en origen (dintre de la mateixa obra), atès que un contenidor amb residus heterogenis té menys opcions d'ésser valoritzat que un de carregat de residus homogenis, que pot ser transportat directament cap a una central de reciclatge, o fins i tot ser reutilitzat a la pròpia obra. Per tant, la classificació en origen té com a funció principal fer una destria inicial que permeti disposar d'una matèria primera uniforme i d'un material resultant de qualitat.

Aquells residus en els quals no sigui viable la classificació selectiva en origen (residus barrejats inerts i no especials), seran derivats cap a instal·lacions on es faci un tractament previ i des d'on el residu pugui ser finalment tramés a un gestor autoritzat.

En el nostre projecte, degut a la disponibilitat d'espai, es decideix la creació d'una zona de gestió de residus en obra amb separació selectiva.

8.1 Fitxes resum

A continuació s'inclou una taula resum de l'gestió de residus dintre de l'obra, segons la fitxa model de la Guia per a la Redacció de l'Estudi de Gestió de Residus de construcció i enderroc V1.0

MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA	
1	<p>Separació segons tipologia de residu</p> <p>Especificar el tipus de separació selectiva prevista per tal de preveure un espai a l'obra.</p> <p>Cal recordar que, segons el RD 105/2008, d'1 de febrer, s'ha de preveure una separació en obra de les següents fraccions, quan de forma individualitzada per cadascuna d'elles, la quantitat prevista de generació per a total de l'obra superi les següents quantitats indicades a continuació.</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Formigó: 60 T <input checked="" type="checkbox"/> Maons, teules, ceràmics: 40 T <input checked="" type="checkbox"/> Metall: 2 T <input checked="" type="checkbox"/> Fusta: 1 T <input type="checkbox"/> Vidre: 1 T <input checked="" type="checkbox"/> Plàstic: 0,5 T <input checked="" type="checkbox"/> Paper i Cartró: 0,5 T </p>
	<p>Especials</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Zona habilitada pels Residus Especials (amb tants bidons com calgui)</p> <p>La legislació de Residus Especials obliga a tenir una zona adequada per a l'emmagatzematge d'aquest tipus de residu. Entre d'altres recomanacions, es destaquen les següents:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No tenir-los emmagatzemats a l'obra més de 6 mesos. - El contenidor de residus especials haurà de situar-se en un lloc pla i fora del trànsit habitual de la maquinària d'obra, per tal d'evitar vessaments accidentals. - Senyalitzar correctament els diferents contenidors on s'hagin de situar els envasos dels productes especials, tenint en compte les incompatibilitats segons els símbols de perillositat representats en les etiquetes. - Tapar els contenidors i protegir-los de la pluja, la radiació, etc. - Emmagatzemar els bidons que contenen líquids perillosos (olis, desencofrants, etc.) en posició vertical i sobre cubetes de retenció de líquids per tal d'evitar fuites. - Impermeabilitzar el terra on se situin els contenidors de residus especials.
	<p>Inerts</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per Inerts barrejats <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per Inerts Ceràmica <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor o zona d'aplec per terres que van a abocador </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per Inerts Formigó <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per altres Inerts </p>
	<p>No Especials</p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per metall <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per plàstic <input type="checkbox"/> Contenidor per ... </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per fusta <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per paper i cartró <input type="checkbox"/> Contenidor per ... </p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Contenidor per la resta de residus No Especials barrejats <input type="checkbox"/> Contenidor per TOTS els residus No Especials barrejats </p>
	<p>Inerts+No Especials</p> <p>Inerts+No Especials: <input type="checkbox"/> Contenidor amb Inerts i No Especials barrejats (**)</p> <p>(**) Només quan sigui tècnicament inviable. En aquest cas, derivar-ho cap a un gestor que li faci un tractament previ</p>

Figura 1. Fitxa gestió de residus (I)









MODEL DE FITXA RESUM DE LA GESTIÓ DELS RESIDUS DINTRE DE L'OBRA					
2	Reciclatge de residus petris Inerts en la pròpia obra	<p>Indicar, si s'escau, la quantitat de residus petris que es preveu matxucar a l'obra per reutilitzar, posteriorment, en el mateix emplaçament.</p> <p>Quantitat de residus que es preveu reciclar i que s'evita portar a abocador:</p> <p>(kg): (m3):</p> <p>Quantitat d'àrid matxucat resultant: (cal tenir en compte que l'àrid resultant, una vegada matxucat serà, aproximadament, un 30% menor al volum inicial de residus petris):</p> <p>(kg): (m3):</p>			
3	Senyalització dels contenidors	Els contenidors s'hauran de senyalitzar en funció del tipus de residu que continguin, d'acord amb la separació selectiva prevista.			
	Inerts 	<p>Residus admesos: ceràmica, formigó, pedres, etc.</p> <p>CODIS CER: 170107, 170504, ... (codis admesos en els dipòsits de terres i runes)</p>			
	No Especials barrejats 	<p>Residus admesos: fusta, metall, plàstic, paper i cartró, cartró-guix, etc.</p> <p>CODIS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (codis admesos en dipòsits de residus No Especials). Aquest símbol identifica als residus No Especials barrejats, no obstant, en cas d'optar per una separació selectiva més exigent, caldria un cartell específic per a cada tipus de residu:</p>			
		Fusta 	Ferralla 	Paper i cartró 	Plàstic 
		Cables elèctrics 			
	Especials 	<p>CODIS CER: (els codis dependran dels tipus de residus). Aquest símbol identifica als residus Especials de manera genèrica i pot servir per senyalitzar la zona d'aplec habilitada pels residus especials, no obstant, a l'hora d'emmagatzemar-los cal tenir en compte els símbols de perillositat que identifiquen a cadascun i senyalitzar els bidons o contenidors d'acord amb la legislació de residus Especials.</p>			

Figura 2. Fitxa gestió de residus (II)

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 20: Estudi de Seguretat i Salut

ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

MEMÒRIA

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	3
2. DESCRIPCIÓ I CONSTRUCCIÓ DE L'OBRA	3
2.1 Configuració de la solució adoptada	3
2.2 Descripció de les obres.....	3
2.3 Pressupost de l'obra	4
2.4 Termini d'execució de l'obra	4
2.5 Número màxim de treballadors a l'obra.....	4
3. RISCOS	4
3.1 Riscos generals professionals	4
3.2 Riscos en diferents unitats d'obra	5
4. PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS	8
4.1 Proteccions col·lectives	8
4.2 Proteccions individuals.....	10
4.3 Mesures a adoptar en els diferents talls	10
4.3 Formació.....	12
4.4 Medicina preventiva i primers auxilis	12
5. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS	15
6. MESURES PREVENTIVES GENERALS	15
7. ACTIVITATS SUBAQUÀTIQUES	16
7.1 Equip.....	16
7.2 Riscos	17
7.3 Normes de seguretat per l'exercici d'activitats subaquàtiques en aigües marítimes i interiors	18

8. MAQUINÀRIA D'OBRA	18
8.1 Maquinària general	18
8.2 Pala carregadora (sobre erugues o sobre pneumàtics)	21
8.3 Camió basculant	22
8.4 Grues en general.....	23
8.5 Grues sobre gànguils o plataformes flotants.....	24
8.6 Taula de serra circular.....	25
8.7 Vibrador	27
8.8 Maquinària-eines en general.....	27
8.9 Eines manuals.....	28
8.10 Bomba per a formigonat	29
8.11 Compressor.....	30
9. MITJANS AUXILIARS. RISCOS, NORMES DE SEGURETAT I PROTECCIONS	31
9.1 Bastides. Normes generals.....	31
9.2 Bastides metàl·liques sobre rodes.....	32
9.3 Castellet formigonat	34
9.4 Escales de mà (de fusta o de metall)	34
9.5 Puntals.....	36
10. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL DE L'OBRA.....	37
10.1 Riscos detectables més comuns.....	37
10.2 Normes o mesures preventives tipus	38
10.3 Normes o mesures de protecció tipus.....	41

1. OBJECTE DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT

En aquest Projecte de Seguretat i Salut es recullen les mesures preventives mínimes de seguretat i salut aplicables a la realització de les obres objecte del *Projecte Constructiu del Port Esportiu de Cubelles*. També s'inclouen les previsions i les informacions útils per efectuar al seu dia, en les oportunes condicions de seguretat i salut, els possibles treballs posteriors.

Aquest projecte es redacta d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 de 24 d'octubre i en el marc de la Llei 31/1995 de 8 Novembre, de Prevenció de Riscos Laborals.

En aplicació d'aquest Projecte el Contractista elaborarà un Pla de Seguretat i Salut en el Treball en el que s'analitzi, s'estudiï, desenvolupin i complementin les previsions contingudes al projecte en funció del seu propi sistema d'execució de l'obra.

En aquest Pla s'inclourà, si s'escau, les propostes de mesures alternatives de prevenció que el Contractista proposi amb la corresponent justificació tècnica i que no podran implicar disminució dels nivells de protecció previstos al present Projecte. La valoració econòmica de les possibles mesures alternatives no podrà implicar disminució de l'import total d'acord amb el segon paràgraf de l'apartat 4 de l'article 5 del R.D. 1627/97.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat, abans de l'inici de l'obra, pel Coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'execució de l'obra.

Durant tota l'obra s'observarà el que recull la Llei de Prevenció de Riscos Laborals quant a la seva filosofia i esperit. Això suposa un esforç per part de totes les parts implicades a l'obra, per tal que sigui l'acció preventiva el primer instrument per evitar els riscos.

Es tindrà en compte que les mesures organitzadores són les primeres a dur a terme, després de combatre els riscos en origen, més tard les proteccions col·lectives i, per últim, els equips de protecció individual.

2. DESCRIPCIÓ I CONSTRUCCIÓ DE L'OBRA

2.1 Configuració de la solució adoptada

El nou port esportiu té una superfície total de 16,25 ha. La superfície de terra total de la zona d'ampliació és de 3,25 ha aproximadament i la superfície d'aigua d'aigües arrezerades 13 ha.

Les obres d'abric s'han dissenyat com a dics en talús on s'aprofita l'estructura actual en desús. Els molls interiors s'han dimensionat segons la tipologia de moll de blocs de formigó en massa. La definició de les seccions tipus de les obres interiors i exteriors queda definida als plànols corresponents.

La solució proposada consisteix en la creació de 614 amarradors, per a embarcacions d'eslores compreses entre els 6 i 20 m, mitjançant la instal·lació molls i de pantalans fixes i 230 places de marina seca, obtenint un total de 844 places per a embarcacions.

Adicionalment, s'ha projectat un nou tram de passeig marítim i un pàrquing exterior

2.2 Descripció de les obres

De manera global, l'obra s'executarà seguint una sèrie de fases:

- Fase 1: Delimitació i adequació de la zona de treball.
- Fase 2: Dragatge.
- Fase 3: Ampliació dels dics.
- Fase 4: Execució de molls i pantalans.
- Fase 5: Moviment de terres, urbanització i pavimentació.

2.3 Pressupost de l'obra

El pressupost per a l'execució material (PEM) de les obres previstes en el present Projecte Constructiu és de 14.542.608,36 €, xifra que no inclou ni IVA ni benefici industrial. D'aquest valor, 175.071,67 € és pel present Projecte de Seguretat i Salut.

2.4 Termini d'execució de l'obra

L'execució de l'obra està prevista, d'acord amb l'establert en la Memòria del present Projecte Constructiu, amb un termini de 9 mesos.

2.5 Número màxim de treballadors a l'obra

Atès el pla d'obra considerat per a l'execució de les obres previstes en el present Projecte Constructiu, s'estableix que la màxima quantitat de treballadors que hi haurà a l'obra és de 51 treballadors.

3. RISCOS

3.1 Riscos generals professionals

En obres marítimes

- Caigudes a diferent nivell.
- Caigudes d'operaris al mar.
- Treballs de submarinisme.
- Caigudes d'elements suspesos.
- Sorolls.
- Electrocutió.
- Cops amb objectes i eines.
- Cossos estranys als ulls.
- Arrossegament de persones per temporal.

En obres de terra

- Circulació de camions.
- Esllavissada de material de la cullera, pala o camió.
- Caigudes de persones.
- Pols.
- Bolcades o falses maniobres de maquinària i camions.
- Sorolls.
- Cremades.

3.2 Riscos en diferents unitats d'obra

Riscos en abocament d'esculleres per mar

- Enfonsament o bolcada, durant la càrrega i en la navegació, de gànquil, draga o qualsevol altra embarcació.
- Caiguda de persones a l'aigua.
- Caiguda a les cobertes de les embarcacions.
- Riscos propis de bussos.
- Interferències amb d'altres embarcacions.
- Projeccions al descarregar sobre embarcacions des del carregador.
- Ruptura d'amarres d'embarcacions.

Riscos en càrregues d'esculleres i blocs de formigó en gànquils

- Caiguda de material sobre el personal, per situar-se en un lloc insegur prop del calaix dels camions al bascular la càrrega.
- Atropellaments del personal, per col·locar-se en el radi d'acció dels camions durant les seves maniobres.
- Descàrregues elèctriques per anomalies o dolentes connexions del servei del enllumenat.
- Caigudes de camions a l'aigua per falses maniobres o per no disposar de topalls adequats a les proximitats de la vora del dic.
- Caiguda del tractor a l'aigua per acostar-se massa a la vora de l'escullera en les operacions d'espaiat en punta o per desplaçament del talús.
- Caiguda del personal al mar per desplaçament de terra.
- Bolcada de camions.
- Causes atmosfèriques desfavorables (mal estat del mar).

Riscos en abocament d'esculleres per terra

- Caiguda de material sobre el personal, per situar-se en un lloc insegur prop del calaix dels camions al bascular la càrrega.
- Atropellaments del personal, per col·locar-se en el radi d'acció dels camions durant les seves maniobres.
- Descàrregues elèctriques per anomalies o dolentes connexions del servei del enllumenat.
- Caigudes de camions a l'aigua per falses maniobres o per no disposar de topalls adequats a les proximitats de la vora del dic.
- Caiguda del tractor a l'aigua per acostar-se massa a la vora de l'escullera en les operacions d'espaiat en punta o per desplaçament del talús.
- Bolcada de camions.

Riscos en encofrats i formigons

- Riscos derivats del maneig d'encofrats.
- Riscos derivats del formigonat amb cubilot (cops, atrapades).
- Caigudes d'alçada.
- Èczemes, causticitats per ciment i formigó.
- Propis de la instal·lació de fabricació de formigó.
- Projeccions de formigó durant l'abocament.
- Atrapades.
- Sorolls, vibracions i cops.

Riscos durant la col·locació de blocs de formigó amb medis terrestres

- Caiguda de blocs des de grues o mitjans d'elevació.
- Caigudes a l'aigua de persones.
- Riscos propis de bussos.
- Interferències amb la navegació del port.

Riscos durant el dragat amb mitjans marítims

- Enfonsament o bolcada, durant la càrrega i en la navegació, de gànguil, draga o qualsevol altra embarcació.
- Caiguda de persones a l'aigua.
- Caiguda a les cobertes de les embarcacions.
- Riscos propis de bussos.
- Interferències amb d'altres embarcacions.
- Projeccions al descarregar sobre embarcacions des del carregador.
- Ruptura d'amarres d'embarcacions.

Riscos durant el dragat amb mitjans terrestres

- Circulació de camions.
- Esllavissada de material de la cullera, pala o camió.
- Caigudes de persones.
- Pols.
- Bolcades o falses maniobres de maquinària i camions.
- Sorolls.

Riscos elèctrics

- Contacte amb línies elèctriques.
- A les marquesines i instal·lacions elèctriques de l'obra.

Riscos del moviments de terres

- Atropellament
- Esllavissada de material de la cullera, pala o camió.
- Pols.
- Bolcades o falses maniobres de maquinària i camions.
- Sorolls.
- Col·lapse de rases

Riscos dels treballs amb soldadura

- Derivacions de les radiacions d'arc voltaic.
- Contacte elèctric directe.
- Contacte elèctric indirecte.
- Inhalació de vapors despresos en la fusió d'elèctrodes.
- Projeccions al ulls (picat del cordó de soldadura).

Riscos amb treball de tall amb flama de gas:

- Explosió.
- Projeccions.
- Cremades.
- Ferides als ulls per cossos estranys.
- Incendis.
- Inhalació de vapors despresos en la fusió dels elèctrodes.

Riscos d'incendis

- A magatzems i oficines.
- Vehicles.
- Instal·lacions elèctriques.
- Encofrats o apilament de fusta.
- A dipòsits de combustible.

Riscos de danys a tercers

- Els que es deriven de la circulació de vehicles de transport per carreteres públiques.
- Col·lisions al mar.
- L'existència de banyistes, vaixells i curiosos a les proximitats de l'obra.

4. PREVENCIÓ DE RISCOS PROFESSIONALS

4.1 Proteccions col·lectives

Generals

- S'ha de preveure un senyal d'alarma.
- S'hauran de disposar a l'obra de barques estables i manejables, i amb preferència de propulsió mecànica. En qualsevol cas, és interessant utilitzar embarcacions insubmergibles.
- Aquestes barques han d'estar dotades de:
 - Sàssoles o bombes, segons els casos.
 - Destral (per tallar eventualment les amarres).
 - Bitxeros.
 - Cordes amb cèrcols salvavides.
 - Boies.
 - Un mariner, que haurà de ser un socorrista experimentat i saber nedar i capbussar-se, estarà assignat a cada embarcació i un operari l'ajudarà en cas de salvament (són necessaris sempre dos homes per realitzar un salvament).

En treballs preliminars

- Les zones de treball estaran netes i ordenades.
- Els accessos estaran condicionats i senyalitzats.
- Es delimitaran les zones de treball de bussos i homes granota.
- Es col·locaran cèrcols salvavides en llocs visibles i accessibles tan a terra com a les embarcacions.

En treballs submarins

- Quan el mar estigui malament: marejada; mar de fons, o agitat, no s'haurà de treballar al fons.
- A la superfície i a la vertical de la zona de treballs no hi hauran embarcacions que continguin materials que puguin afectar al fons.
- Els bussos o homes granota baixaran per parelles.
- A les barques auxiliars, així com al pontó, hi hauran salvavides suficients per als homes que hi treballen.
- Si fos necessari per la profunditat d'immersió, o pel temps, a la barcassa hi haurà una sala de descompressió.
- Es delimitarà degudament la zona de treball (amb boies, balises,...).

En plataforma i pontones

- El personal que treballa en els artefactes flotants haurà d'utilitzar calçat antilliscant.
- Es tindrà molt en compte l'estat del mar i s'arribaran a suspendre els treballs en cas necessari.
- Es disposarà en tot moment d'una llanxa o barca auxiliar per recollir possibles caigudes a l'aigua i trasllat de personal a terra.
- Es disposarà en tots els talls de cercols salvavides suficients.
- No es sobrepassarà el número de persones autoritzat a transportar a la barca.
- Durant la realització de les tasques hauran d'estar degudament ancorades per tal de garantir l'estabilitat d'aquestes. Així mateix, per tal d'evitar col·lisions amb altres embarcacions, haurà d'estar degudament senyalitzada la zona per on no pot circular les altres embarcacions.

En obres marítimes

- Es delimitarà degudament la zona de treball.
- Les maniobres d'aproximació a bol·lards i defenses es faran amb l'ajuda de cordes.
- Quan l'estat del mar així ho aconselli, es suspendran els treballs, fonamentalment els que es realitzin a la vora del mar i amb l'embarcació auxiliar.
- Durant la realització de les tasques, hauran d'estar degudament ancorades per tal de garantir l'estabilitat d'aquestes. Així mateix, per tal d'evitar col·lisions amb altres embarcacions, haurà d'estar degudament senyalitzada la zona per on no poden circular les altres embarcacions.

Protecció elèctrica

- Conductors de protecció i pics, així com interruptors diferencials de 300 mA per a força i 30 mA per enllumenat.

Protecció contra incendis

- S'utilitzaran extintors homologats.
 - Als pontons, al quedar aïllats, es dotaran de 6 extintors.
 - Els equips contra incendis de les embarcacions estaran homologats per la Direcció General de la Marina Mercant.
 - En els treballs a terra es disposarà dels necessaris segons el tipus de treball.

Soldadures

- Vàlvules antirretrocés.

4.2 Proteccions individuals

Protecció del cap

- Cascos: Per a totes les persones que participen a l'obra, inclosos visitants.
- Ulleres contra impactes i antipols.
- Mascareta antipols.
- Pantalla contra projecció de partícules.
- Filtres per a mascaretes.
- Protectors auditius.

Protecció del cos

- Cinturó de seguretat, d'una classe que s'adaptarà als riscos específics de cada treball.
- Armilla salvavides.
- Manil de cuir.
- Granotes o bussos: Es tindrà en compte les reposicions al llarg de l'obra.
- Vestits d'aigua. Es preveu un apilament a l'obra.

Protecció de les extremitats superiors

- Guants de goma quan es treballi amb el formigó.
- Guants de cuir i antitall per al maneig de materials i objectes.
- Guants de goma o neoprè.
- Equip de soldador.

Protecció de les extremitats inferiors

- Calçat de seguretat.
- Calçat antilliscant quan s'utilitzin embarcacions.
- Botes d'aigua.

4.3 Mesures a adoptar en els diferents talls

En treballs de dragat

- La draga utilitzada en l'obra haurà d'estar perfectament condicionada mecànicament i haurà de disposar de tots els elements de protecció personals i col·lectius necessaris, tal com salvavides, botes antilliscants, extintors, barques de salvament, etc.
- Tots els equips flotants que intervinguin en les operacions de dragat, incloses les instal·lacions d'elevació, impulsó i transport dels productes de dragat, estaran convenientment abalisades, per tal d'evitar col·lisions amb altres artefactes.
- Els recintes d'abocament de productes de dragat disposaran de conductes d'esgotament, drenatges, estanquitat en dics de contenció i totes les mesures

necessàries per evitar el desbordament del recinte o filtracions cap a zones d'ús públic o privat que poguessin constituir danys a tercers.

- Les embarcacions guardaran les distàncies de seguretat necessàries per evitar l'aproximació perillosa a altres estructures, així com el possible descalçament de fonaments d'estructures pròximes, i compliran sempre amb les condicions generals de Seguretat que indiquen les Normes OM-603 y 604, en quant a estat de l'embarcació, senyalització i comportament.
- Es realitzarà l'activitat només en condicions meteorològiques i d'estat de mar acceptables per l'activitat.
- Els conductors de la maquinària seran especialistes.

Transport i abocament de terres

- El cartell d'entrada de l'obra prohibirà l'entrada a tota persona aliena a l'obra, així com hi haurà senyals de limitació de la velocitat.
- Es limitaran degudament tres zones: zona d'espera, zona de maniobra i zona d'abocament.
- La maquinària estarà en perfectes condicions mecàniques.
- Es situaran boies d'abalisament, balises lluminoses i tanques per delimitar les zones de treball.

Encofrat i formigonat

- Es situaran andamis de suficient alçada que evitin haver de treballar a peu sobre la vora dels encofrats.
- Les eines seran adequades per cada treball a realitzar i estaran en perfectes condicions.
- Es vigilarà que en cap moment quedi cap operari dins dels encofrats quan s'iniciï el formigonat.

Col·locació dels blocs

- Els cables i altres elements de suspensió de carga estaran en perfecte estat.
- La maquinària d'elevació i transport dels blocs es trobarà en perfectes condicions mecàniques.

Reblert d'esplanada i paviments

- Es realitzaran regs periòdics per evitar pols.
- La carga dels camions es disposarà adequadament per evitar bolcaments.
- Es senyalaran els camins d'obra amb el sentit de circulació.

Obertura de rases

- Es durà a terme una correcta entibació de la rases per evitar esfondraments

Activitats subaquàtiques

Es planificaran els aspectes relatius a:

- Selecció de personal.
- Reconeixements mèdics.
- Hores de treball.
- Equips d'immersió.
- Cordes guia per senyals i sistemes de comunicació.
- Codi de senyals.
- Ajudant de terra o barca.
- Moviments de càrregues quan el bus està en immersió.

L'amplitud de les operacions d'immersió s'ha incrementat molt com a resultat de la introducció de nous equips i nous mètodes de treball, que fan possible que un bussejador pugui estar sota l'aigua durant períodes més llargs de temps i amb major seguretat. Això, sumat al fet d'haver aconseguit majors profunditats, ha significat que durant els últims anys, s'hagin obert noves possibilitats per ampliar treballs a l'interior del mar.

Existeixen treballs a l'interior del mar que requereixen la utilització d'equips i eines especials, dragues de fons i equips de succió. El treball en parets verticals que es recolzen sobre el fons es porta a terme sobre andamis, plataformes i guindoles.

Segons l'activitat a realitzar, el treballador submarí té a la seva disposició l'equip adequat, aparells de respiració autònoms proveïts de barreges especials de gasos i oxigen, roba de treball, aletes de diverses classes, cinturó, rellotge, casc, guants, ulleres, manòmetre de descompressió, indicador de profunditat, etc.

En general, seran d'obligat compliment les "*Normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas en aguas marítimas e interiores*" (BOE Núm. 280 de 22 de novembre de 1997, ordre de 14 d'octubre de 1997).

4.3 Formació

Al ingressar a l'obra, s'informarà al personal dels riscos específics dels talls als que seran assignats, així com les mesures de seguretat que hauran d'emprar, personal i col·lectivament.

S'impartirà formació en matèria de seguretat i higiene en el treball al personal d'obra.

4.4 Medicina preventiva i primers auxilis

Farmacioles

Es disposarà d'una farmaciola que contingui el material especificat a l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball, corresponent-li a l'Encarregat o al Vigilant de seguretat les tasques del manteniment i reposició del seu contingut que, com a mínim, serà:

- Aigua oxigenada.
- Alcohol 96°.
- Tintura de iode.
- Mercurocrom.
- Gasa estèril.

- Amoníac.
- Cotó hidròfil.
- Benes i esparadrap.
- Antiespasmòdics, analgèsics i tònic cardíacs d'urgència.
- Torniquets.
- Bosses de goma per aigua o gel.
- Guants esterilitzats.
- Xeringues d'un sol ús.
- Agulles per a injeccions, d'un sol ús.
- Termòmetre clínic.
- Pinces.
- Estisores.

N'hi haurà una a la zona de serveis i varies estratègicament repartits al llarg de l'obra.

Assistència als accidentats

Es disposarà a l'obra, i a un lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i direccions dels Centres d'Urgència, ambulàncies i taxis, per tal de garantir un ràpid transport dels possibles accidentats, que hauran d'anar proveïts del corresponent part d'accident de treball.

Així mateix, hi ha d'haver un ple coneixement de l'emplaçament dels diferents centres mèdics on s'hagi de traslladar a l'accidentat per a un ràpid i efectiu tractament. D'altra banda, s'haurà de tenir especial cura en preveure les possibles afeccions que es poguessin derivar dels treballs de busseig, per la qual cosa, a la llista anterior hauran de figurar especialment els centres proveïts de sales hiperbàriques.

Per a la seva plena efectivitat, es complementarà amb dades com ara la distància existent entre aquests i l'obra, així com l'itinerari més adequat per acudir-ne. El centre mèdic més proper es tracta del CAP de Cubelles, a una distància estimada de 8 minuts

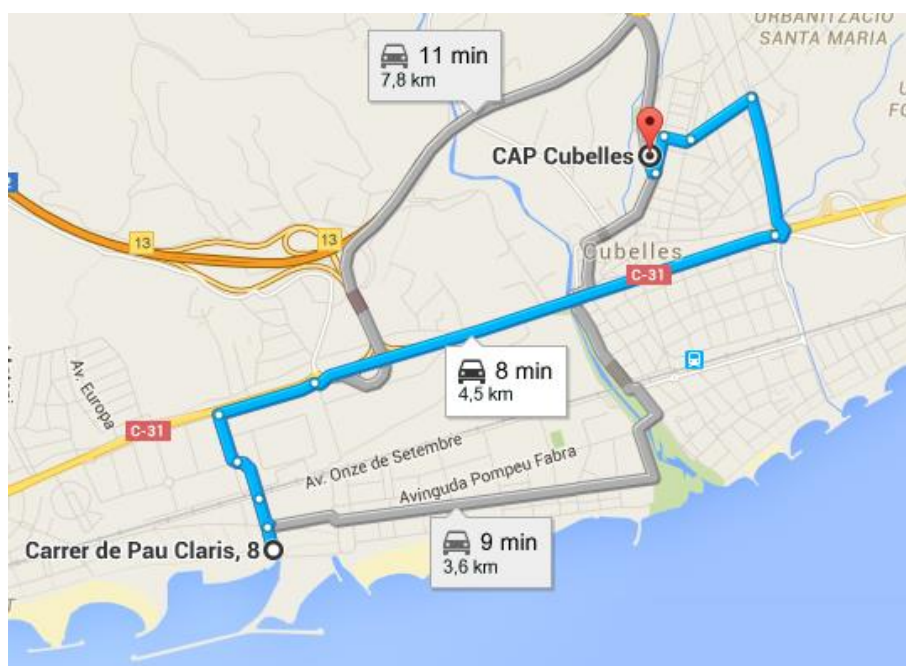


Figura 1. Itinerari obra-CAP Cubelles

A continuació s'adjunten les rutes i temps estimats (aproximadament 15 min) als hospitals més propers, Sant Antoni Abat (Vilanova i la Geltrú) i Sant Camil (Sant Pere de Ribes)



Figura 2. Itinerari obra-Hospital St. Antoni Abat

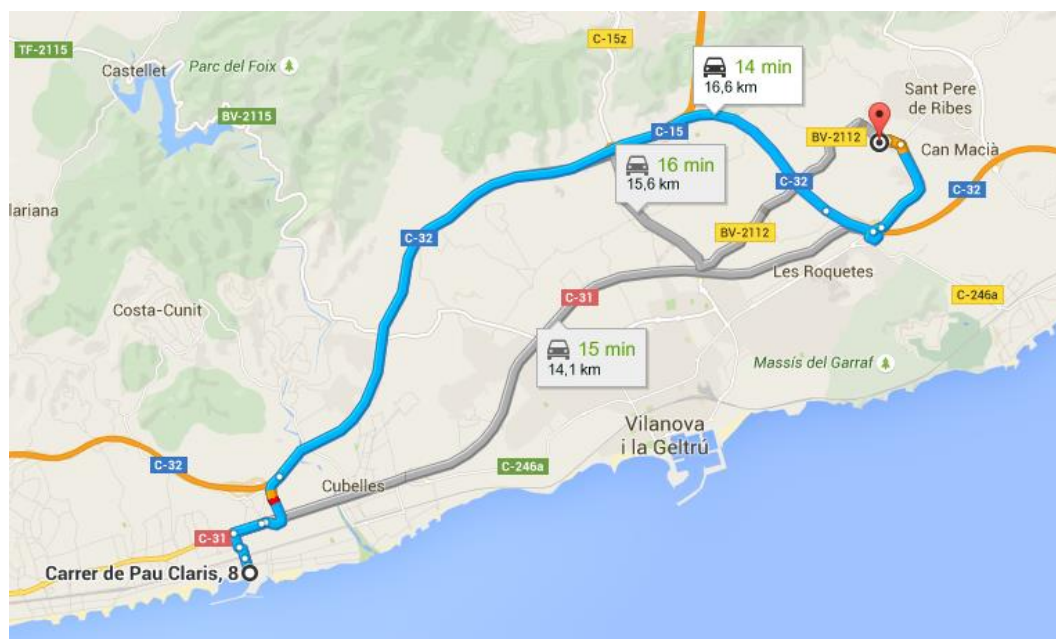


Figura 3. Itinerari obra-Hospital St Camil

Reconeixement mèdic

Tots els operaris que estiguin destinats a l'obra seran objecte d'un reconeixement mèdic previ a la seva incorporació efectiva, fet que serà repetit, en funció de la durada dels treballs, en el termini d'un any.

5. PREVENCIÓ DE RISCOS DE DANYS A TERCERS

- Senyalització i abalisament de l'obra i camins o vies limítrofes i d'accés existents.
- Boies d'abalisament i balises lluminoses en zones de treball en el mar, per delimitar la incursió de banyistes i embarcacions.
- En aquelles zones de l'obra amb riscos a tercers, properes a camins, vies públiques o zones de pas, es realitzarà un tancament provisional.

6. MESURES PREVENTIVES GENERALS

- A l'hora de la contractació, l'empresari ha d'assegurar-se que el personal sàpiga nadar.
- En tot treball amb risc de caigudes a l'aigua, tot operari ha de romandre sempre a la vista d'algun altra company.
- Qualsevol intervenció que revesteixi un caràcter excepcional (com pot ser la reparació o la recuperació d'un cable d'arrossegament que s'hagi trencat), ha de ser executada per un expert, i dotada de material d'abalisament.
- En períodes de possibles borrasques o crescudes, la vigilància s'ha de reforçar, i els mitjans d'auxili han de ser els adequats per aquella situació.
- Ha de col·locar-se un número suficient de boies amb caps a l'abast de la dotació o a les proximitats dels llocs de treball que puguin presentar riscos d'hidrocucions.
- Els caps han de tenir una longitud mínima de trenta metres.
- Tot aquest material, i qualsevol altre que pugui tenir una utilització semblant, ha d'estar sempre disposat per a una utilització immediata.
- Ha d'existir un sistema sonor d'alarma.
- En cas de treballs nocturns, han d'instal·lar-se projectors orientables, per tal de que pugui il·luminar-se la superfície de l'aigua.
- Unes normes que especifiquin el comportament del personal durant l'execució dels treballs, que eviti les caigudes a l'aigua per part dels treballadors.
- Convé impedir no només que el cos pugui bascular per damunt de la protecció, sinó també que pugui esmunyir-se per sota. Per això s'ha de posar tres fileres de cables metàl·lics, a mode de barana.
- L'evacuació de l'aigua ha d'estar assegurada per embornals.
- Les zones de circulació i de treball han d'estar lliures d'obstacles susceptibles de provocar caigudes.
- Les zones que s'hagin de fer antilliscants mitjançant l'aplicació d'un revestiment apropiat, s'hauran de mantenir constantment en bon estat a través de freqüents neteges.
- En els mitjans flotants dotats de motors han de preveure's solucions perquè les superfícies greixoses no constitueixin un risc de caiguda. I han de prendre's precaucions especials en cas de neu o gel.
- Quan no sigui fàcil el pas entre terra i l'artefacte flotant, aquest últim ha d'estar unit a la riba mitjançant una passarel·la sòlida, dotada de baranes i entornpeus.
- Les comunicacions entre terra i les embarcacions amarrades o ancorades a alta mar han d'estar assegurades a través de llanxes sòlides i ben equipades.

- Han d'encerclar-se els límits de la zona perillosa. En cas de que no sigui possible, la zona haurà de delimitar-se mitjançant cartells, banderoles o qualsevol altre mitjà apropiat de senyalització.
- Cadascun dels mitjans o cada conjunt de mitjans flotants (remolcadors, pontons, dragues, gànguils, etc.), han de tenir:
 - Ja sigui una canoa amb dos remes, a remolc o suspesa per servirolles i de manera que pugui llançar-se ràpidament a l'aigua.
 - Ja sigui un flotador (de poliestirè expandit; per exemple) disposat igualment de forma que es pugui llançar a l'aigua amb promptitud.
- La capacitat de la canoa, o les característiques del flotador, ha de permetre el salvament de la totalitat del personal que es trobi normalment a bord, en cas d'avaria o de sinistre capaç de provocar un ràpid enfonsament de l'artefacte flotant.
- En cas de què la protecció col·lectiva del personal no pugui garantir-se d'una manera satisfactòria, hauran de posar-se a disposició dels treballadors, que estan exposats al risc d'hidrocució, armilles o pitets salvavides.
- Aquests elements han de ser personals, i s'han de conèixer i netejar abans de designar-los a un nou titular. Sempre han d'estar preparats per a la utilització immediata, i ser fàcilment accessibles.
- Per a l'execució de treballs excepcionals de manteniment o reparació, ja sigui sobre mitjans flotants o a la vora d'escarpats, s'hauran de proporcionar als operaris els corresponents cinturons de seguretat.
- La utilització de botes ajustades ha d'estar prohibida. S'ha de vigilar que totes les botes siguin suficientment amples perquè es puguin treure fàcilment en cas de caiguda a l'aigua i que tinguin sola antilliscant.
- En els pontons o plataformes flotants no s'emmagatzemaran objectes a les vores, per evitar ensopegades i possibles caigudes al mar.

7. ACTIVITATS SUBAQUÀTIQUES

L'amplitud de les operacions d'immersió s'ha incrementat enormement com a resultat de la introducció de nous equips i nous mètodes de treball, que fan possible que un bussejador estigui sota l'aigua durant períodes més llargs i amb major seguretat. Això, sumat a la consecució d'haver assolit majors profunditats, ha significat que durant aquests últims anys s'hagin obert noves possibilitats per ampliar els treballs a l'interior del mar.

7.1 Equip

Tot i que en anteriors apartats s'ha comentat que els equips de protecció personal necessaris d'acord a l'activitat que es realitza, existeixen treballs a l'interior del mar que requereixen la utilització d'equips i eines especials (cisells, talladores, barrines, tornavisos manuals, tornavisos mecànics, serres, cisalles, pistoles per a perns o cargols), dragues de fons i equips de succió. El treball en parets verticals que es recolza en el fons es du a terme sobre bastides, plataformes i guindoles.

Segons sigui l'activitat a realitzar, el treballador submarí té a la seva disposició l'equip adequat: aparells de respiració autònoms proveïts de mescles especials de gasos o oxigen, roba de treball, aletes de diverses classes, cinturó llastat, rellotge, casc, guants, ulleres, manòmetre de descompressió, indicador de profunditat, etc.

7.2 Riscos

Entre els efectes patològics que es donen en persones dedicades a treballar a l'interior del mar, hi figuren les següents :

- a) Els produïts per variacions de pressió (condicions baropàtiques):
 - Hiperbarisme (en el sentit absolut):
 - Per acció directa barotraumàtica: condicions otopàtiques barotraumàtiques, condicions sinusopàtiques barotraumàtiques, síndrome d'explosió submarina, congestió pulmonar en subjectes amb apnea.
 - Per acció indirecta: intoxicació per aire comprimit (síndrome de profunditat, oxigen o díode de carboni).
 - Hipobarisme (en el sentit relatiu):
 - Per acció directa o barotraumàtica: aeroembolisme disbàric (malaltia de la descompressió), superdistensió de pulmons, superdistensió gastrointestinal.
 - Per acció indirecta: anòxia durant l'ascens dels subjectes apneics.
- b) Aquells a causa de variacions de temperatura: shocks.
- c) Lesions traumàtiques: magolaments, raspadures, ferides i esquinços.
- d) Lesions químiques: per hidrat de sodi o càlcic (amb aparells de respiració autònoms i equip de busseig compost quan està deteriorat o defectuós), que penetren en el conducte superior respiratori o digestiu o per Fauna submarina per contacte o punció (celenterats, equinoderms, mol·luscos, etc).
- e) Síndrome d'asfíxia per causes tècniques (deterioraments, moviments incorrectes, evacuació de la mescla respiratòria) que desemboquen en una reducció sobtada o progressiva del subministrament d'aire o del seu contingut d'oxigen, o a causa del simple ofegament o bé ofegament durant el síncope (síncope és un estat patològic freqüent sota l'aigua; pot originar-se per emoció intensa, per dolor físic violent, per bruscos moviments compensadors per reflexos anormals del bulb caròtideu com a resultat de mecanismes reflex de compressió i descompressió sobtats del tòrax en subjectes apneics).
- f) Mareigs de mar, que poden reduir considerablement la capacitat de treball i causar vòmits (sota l'aigua poden causar la mort).
- g) Infeccions, és a dir, otitis externa infecciosa (bacteriana o micòtica); micosi cutània (peu d'atleta, conjuntivitis folicular del bussejador, salmonelosi, leptospirosi).
- h) Sense dubte, dels diversos estats patològics descrits, aquells causats per variacions de pressió esmentats a l'apartat a) dependran especialment de l'equip que s'utilitzi, mentre que la resta es donaran en tota classe d'operaris que realitzin treballs d'immersió, tot i que la seva freqüència és variable d'acord al tipus de treball.

Entre les causes d'accidents, està l'escàs coneixement de les regles per a la immersió i de l'ús dels equips, deteriorament o incorrecte funcionament dels aparells respiratoris autònoms, caigudes causades per irregularitats en el fons del mar o rrelliscades en el lloc de treball, etc.

7.3 Normes de seguretat per l'exercici d'activitats subaquàtiques en aigües marítimes i interiors

(BOE Núm. 280 de 22 de novembre de 1997, ordre de 14 d'Octubre de 1997 i Resolució de la Marina Mercant de 20 de gener de 1999 amb la que s'actualitzen determinades taules de descompressió).

En especial :

CAPÍTOL II - BUSSEIG Professional

- Article 4.- Sobre la duració màxima de l'exposició diària dels treballadors al medi hiperbàric.
- Article 5.- Sobre el número de persones mínim que han d'intervenir en un treball de busseig segons el sistema utilitzat.
- Article 6.- Sobre l'equipament mínim obligatori per a la utilització dels distints sistemes de busseig utilitzats en medi hiperbàric.
- Article 7.- Sobre la profunditat màxima d'utilització dels sistemes de busseig en treballs subaquàtics.
- Article 8.- Profunditats superiors a 50 metres.
- Article 9.- Temps d'exposició màxima al medi hiperbàric.
- Article 10.- Busseig en apnea.
- Article 11.- Empreses de busseig professional.
- Article 12.- Cap d'equip de busseig.
- Article 13.- Normes complementàries de seguretat laboral.
- Article 14.- Prohibicions generals en les operacions de busseig.
- Article 15.- Restriccions o limitacions de busseig.
- Article 16.- Embarcacions de suport a bussejadors.
- Article 17.- Patrons d'embarcacions.
- Article 18.- Taules de descompressió.
- Article 19.- Control de les immersions.
- Article 20.- Accidents de busseig.
- Article 21.- Instal·lacions i material de busseig.
- Article 22.- Consideracions sobre mesclres respirables distintes de l'aire.
- Article 23.- Sales de descompressió per a operacions de busseig instal·lades a terra, a bord de vaixells i plataformes flotants.

8. MAQUINÀRIA D'OBRA

8.1 Maquinària general

Riscos detectables més comuns:

- Bolcades.
- Enfonsaments.
- Topades.

- Formació d'atmosferes agressives o molestes.
- Soroll.
- Explosió i incendis.
- Atropellaments.
- Caigudes a qualsevol nivell.
- Atrapaments.
- Talls.
- Cops i projeccions.
- Contactes amb l'energia elèctrica.
- Els inherents al propi lloc d'utilització.
- Els inherents al propi treball a executar.
- Altres.

Normes o mesures preventives tipus:

- Els motors amb transmissió a través d'eixos i corrioles estaran dotats de carcasses protectores antiatrapaments (talladores, serres, compressors, etc.).
- Els motors elèctrics estaran coberts de carcasses protectores eliminadores del contacte directe amb l'energia elèctrica. Es prohibeix el seu funcionament sense carcasses o amb deterioraments importants.
- Es prohibeix la manipulació de qualsevol element component d'una màquina accionada mitjançant energia elèctrica, essent connectada a la xarxa de subministrament.
- Els engranatges de qualsevol tipus, d'accionament mecànic, elèctric o manual, estaran coberts per carcasses protectores antiatrapaments.
- Les màquines de funcionament irregular o amb avaries seran retirades immediatament per a la seva reparació.
- Les màquines avariades que no es puguin retirar es senyalitzaran amb cartells d'avís amb la llegenda: "MÀQUINA AVARIADA. NO CONNECTAR".
- Es prohibeix la manipulació i operacions d'ajustament i reparació de màquines al personal no especialitzat específicament en la màquina objecte de reparació.
- Com a precaució addicional, per evitar la posada en servei de màquines avariades o de funcionament irregular, es bloquejaran els arrencadors, o si s'escau, s'extrauran els fusibles elèctrics.
- La mateixa persona que instal·li el rètol d'avís de "MÀQUINA AVARIADA", serà l'encarregada de retirar-lo, en prevenció de connexions o posades en servei fora de control.
- Només el personal autoritzat serà l'encarregat de la utilització d'una determinada màquina o màquina-eina.
- Les màquines que no siguin de sustentació manual es recolzaran sempre sobre elements anivellats i fermes.
- L'elevació o descens a màquina d'objectes s'efectuarà lentament, hissant-los en direcció vertical. Es prohibeixen les estibades inclinades.
- Els ganxos de penjar dels aparells d'hissar quedaran lliures de càrregues durant les fases de descens.

- Les càrregues en transport suspès estaran sempre a la vista, per tal d'evitar els accidents per falta de visibilitat de la trajectòria de la càrrega.
- Els angles sense visió de la trajectòria de càrrega es supliran mitjançant operaris, que utilitzant senyals preacordades supleixin la visió de l'esmentat treballador.
- Es prohibeix la permanència o el treball d'operaris en zones sota la trajectòria de càrregues suspeses.
- Els aparells d'hissar a emprar en aquesta obra estaran equipats amb limitador de recorregut del carro i dels ganxos, càrrega punta gir per interferència.
- Els motors elèctrics de grues i dels muntacàrregues estaran proveïts de limitadors d'alçada i del pes a desplaçar, que automàticament tallin el subministrament elèctric al motor quan s'arribi al punt en el que s'ha de parar el gir o desplaçament de la càrrega.
- Els cables d'hissat i sustentació a emprar en els aparells d'elevació i transports de càrregues en aquesta obra estaran calculats expressament en funció dels sol·licitats per als que se'ls instal·la.
- La substitució de cables deteriorats s'efectuarà mitjançant mà d'obra especialitzada, seguint les instruccions del fabricant.
- Els llaços dels cables estaran sempre protegits interiorment mitjançant forralls guardacaps metàl·lics per evitar deformacions i cisalladures.
- Els cables utilitzats directa o auxiliàrment per al transport de càrregues suspeses s'inspeccionaran com a mínim un cop a la setmana pel Servei de Prevenció que, prèvia comunicació al Cap d'Obra, ordenarà la substitució d'aquells que tinguin més del 10% de fils trencats.
- Els ganxos de subjecció o sustentació seran d'acer o de ferro forjat, proveïts de "pestell de seguretat".
- Es prohibeix en aquesta obra la utilització d'enganxalls artesanals constituïts a base de rodons doblegats.
- Tots els aparells d'hissat de càrregues portaran impresa la càrrega màxima que puguin suportar.
- Tots els aparells d'hissar estaran sòlidament fonamentats, recolzats segons les normes del fabricant.
- Es prohibeix en aquesta obra l'hissat o transport de persones a l'interior de gàbies, bacs, cubilots i assimilables.
- Totes les màquines amb alimentació a base d'energia elèctrica estaran dotades de presa de terra.
- Els carrils per al desplaçament de grues estaran limitats, a una distància d'1 m del seu terme, mitjançant topalls de seguretat de final de carrera.
- Es mantindrà en bon estat el greix dels cables de les grues (muntacàrregues, etc.).
- Setmanalment, el Servei de Prevenció revisarà el bon estat del llast i contrapès de la grua torre, passant-ne comptes a la Direcció d'Obra.
- Els treballs d'hissat, transport i descens de càrregues suspeses quedaran interromputs sota el règim de vents superiors als assenyalats pel fabricant de la màquina.

Peces de Protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir.
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Altres.

8.2 Pala carregadora (sobre erugues o sobre pneumàtics)

Riscos detectables més comuns:

- Atropellament.
- Bolcada de la màquina.
- Topada contra altres vehicles.
- Cremades (treballs de manteniment).
- Atrapaments.
- Caiguda de persones des de la màquina.
- Cops.
- Soroll propi i de conjunt.
- Vibracions.

Normes o mesures preventives tipus:

- En camins de circulació interna de l'obra, es tindrà cura per evitar brandons i enfangaments excessius, que minvin la seguretat de la circulació de la maquinària.
- No s'admetran en aquesta obra màquines que no vinguin amb la protecció de cabina antibolcada o pòrtic de seguretat.
- Es prohibeix que els conductors abandonin la màquina amb el motor en marxa.
- Es prohibeix que els conductors abandonin la pala amb la cullera hissada i sense recolzar al terra.
- La cullera durant els transports de terres romandrà el més baix possible per poder desplaçar-se, amb la màxima estabilitat.
- Els ascensos o descensos en càrrega de la màquina s'efectuaran sempre utilitzant marxes curtes.
- La circulació sobre terrenys desiguals s'efectuarà a velocitat lenta.
- Es prohibeix transportar persones a l'interior de la cullera.
- Es prohibeix hissar persones per accedir a treballs puntuals a la cullera.
- Les màquines a utilitzar en aquesta obra estaran dotades d'un extintor, timbrat i amb les revisions al dia.
- Les màquines a utilitzar en aquesta obra estaran dotades de llums i botzina de retrocés.
- Es prohibeix arrancar el motor sense abans comprovar que no hi ha ningú a l'àrea d'operació de la pala.

- Els conductors es cercioraran de què no existeix perill per als treballadors que es trobin a l'interior de pous o rases properes al lloc d'excavació.
- Als maquinistes d'aquestes màquines se'ls comunicarà per escrit la següent normativa preventiva, abans de l'inici dels treballs.

Normes d'actuació preventiva per als maquinistes:

- Per pujar o baixar de la màquina utilitzi els graons i agafadors disposats per a tal funció, evitant lesions per caiguda.
- No pugi utilitzant les llantes, cobertes, cadenes i parafangs, evitant accidents per caiguda.
- Pugi i baixi de la maquinària de forma frontal, agafant-se amb ambdues mans; és més segur.
- No salti mai directament al terra, sinó és per perill imminent per a vostè.
- No tracti de realitzar "ajustaments" amb la màquina en moviment o amb el motor en funcionament; pot patir lesions.
- No permeti que persones no autoritzades accedeixin a la màquina, poden provocar accidents, o lesionar-se.
- No treballi amb la màquina en situació d'avaría o semiavaría. Repari-la primer, després reiniciï el treball.
- Per evitar lesions, recolzi a terra la cullera, pari el motor, posi el fre de mà i bloquegi la màquina; a continuació realitzi les operacions de servei que necessiti.
- No alliberi els frens de la màquina en posició d'aturada si abans no ha instal·lat els tacs d'immobilització a les rodes.
- Vigili la pressió dels pneumàtics, treballi amb l'inflament a la pressió recomanada pel fabricant de la màquina.

Peces de protecció personal recomanables:

- Ulleres antiprojeccions.
- Casc de polietilè (d'ús obligatori per abandonar la cabina).
- Roba de treball.
- Guants de cuir.
- Guants de goma o de PVC.
- Cinturó elàstic antivibratori.
- Calçat antilliscant.
- Botes impermeables (terreny enfangat).

8.3 Camió basculant

Riscos detectables més comuns:

- Atropellament de persones (entrada, sortida, etc.).
- Topades contra d'altres vehicles.
- Bolcada del camió.
- Caiguda (al pujar o baixar del calaix).
- Atrapament (obertura o tancament del calaix).

Normes o mesures preventives tipus:

- Els camions dedicats al transport de terres a l'obra estaran en perfectes condicions de manteniment i conservació.
- El calaix es baixarà immediatament després d'efectuar la descàrrega i abans d'emprendre la marxa.
- Les entrades i sortides a l'obra es realitzaran amb precaució, auxiliat pels senyals d'un membre de l'obra.
- Si per qualsevol circumstància s'hagués de parar a la rampa, el vehicle quedarà frenat i calçat amb topalls.
- Es prohibeix expressament carregar els camions per damunt de la càrrega màxima marcada pel fabricant, per prevenir els riscos de sobrecàrrega. El conductor es quedarà fora de la cabina durant la càrrega.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè (al abandonar la cabina i transitar per l'obra).
- Roba de treball.
- Calçat de seguretat.

8.4 Grues en general

Riscos destacables més comuns:

- Caiguda de persones i objectes a les cobertes d'embarcacions al mateix o diferent nivell.
- Cops de la càrrega.
- Caiguda de la grua al mar.
- Caiguda o despeniment de la càrrega.

Normes o mesures preventives tipus:

- S'extremarà la vigilància en les operacions de càrrega i descàrrega.
- El capità del vaixell serà sempre una persona qualificada.
- La zona de treball estarà sempre en perfecte estat d'ordre i neteja, en prevenció d'ensopegades i caigudes.
- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant de la grua, en funció de la longitud en servei del braç.
- Es prohibeix romandre o realitzar treballs dintre del radi d'acció de la grua.
- Els ganxos de penjar estaran dotats de pestells de seguretat.
- La grua haurà d'anar perfectament soldada a l'embarcació, de manera que qualsevol balanceig d'aquesta segona no provoqui la caiguda de la grua al mar.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat.
- Guants.
- Cinturó de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Armilla salvavides.

8.5 Grues sobre gànguils o plataformes flotants

Addicionalment al riscos associats al treball amb grues en general, els riscos destacables més comuns son:

- Caiguda de persones i objectes a les cobertes d'embarcacions al mateix o diferent nivell.
- Ofegament de persones per caiguda al mar.
- Ruptura dels amarratges de les embarcacions.
- Bolcada de l'embarcació o plataforma.
- Caiguda de la grua al mar.

Normes o mesures preventives tipus:

- S'extremarà la vigilància en les operacions de càrrega i descàrrega.
- El capità del vaixell serà sempre una persona qualificada.
- La zona de treball estarà sempre en perfecte estat d'ordre i neteja, en prevenció d'ensopegades i caigudes.
- Les plataformes flotants, siguin autopropulsades o remolcades, han d'anar proveïdes de punts d'amarratge del cap de seguretat. Hauran de portar així mateix una barana de 90 cm d'alçada, i en cas de treballs en pla inferior a elles, entornpeus continu de 20 cm. En el cas de què no existissin baranes, el personal ha d'anar proveït en el moment de l'embarcament d'armilla salvavides, adequat al tipus de treball a desenvolupar. Haurà de dur-lo durant la seva permanència en l'embarcació o plataforma flotant.
- Ha d'evitar-se el treball sobre superfícies o immersió en llocs propers a roques o esculleres en dies de marejol, marejades o mar de fons.
- Si es treballa simultàniament en dos o més plataformes, s'ha de tenir en compte les col·lisions de les unes amb les altres, per la qual cosa es tindran en compte les següents recomanacions:
 1. Fixar les plataformes entre sí de forma flexible i alhora sòlida.
 2. Tota plataforma ha d'anar proveïda de la seva àncora per a la fixació al fons i evitar desplaçaments incontrolats.
- Tota embarcació haurà de comptar com a mínim amb:
 1. Extintors.
 2. Cèrcols i armilles salvavides.
 3. Radio telèfon.
 4. Tres bengales i 3 coets de senyals, homologats per la Comandància de Marina respectiva.
 5. Boies de senyalització d'amarratges de fons de les embarcacions, perquè puguin desviar-se les que passin prop de treballs amb trànsit de vaixell.
- Es prohibeix sobrepassar la càrrega màxima admesa pel fabricant de la grua, en funció de la longitud en servei del braç.
- Es prohibeix romandre o realitzar treballs dintre del radi d'acció de la grua.
- Els ganxos de penjar estaran dotats de pestells de seguretat.
- La grua haurà d'anar perfectament soldada a l'embarcació de manera que qualsevol balanceig d'aquesta segona no provoqui la caiguda de la grua al mar.

Proteccions individuals:

- Casc de seguretat.
- Guants.
- Cinturó de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Armilla salvavides.

8.6 Taula de serra circular

Es tracta d'una màquina versàtil i de gran utilitat a l'obra, amb alt risc d'accident, que acostuma a utilitzar qualsevol que la necessiti.

Riscos detectables més comuns:

- Talls.
- Cops per objectes.
- Atrapaments.
- Projecció de partícules.
- Emissió de pols.
- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Altres.

Normes o mesures preventives tipus:

- Les màquines de serra circular a utilitzar en aquesta obra estaran dotades dels següents elements de protecció:
 - Carcassa de recobriment del disc.
 - Ganivet divisor del tall.
 - Empenyedor de la peça a tallar i guia.
 - Carcassa de protecció de les transmissions per corriolets.
 - Interruptor d'estanc.
 - Presa de terra.
- El manteniment de les taules de serra d'aquesta obra serà realitzat per personal especialitzat per aquest menester, en prevenció dels riscos per imperícia.
- L'alimentació elèctrica de les serres d'aquesta obra es realitzarà mitjançant mànegues antihumitat, dotades de clavilles estanques a través del quadre elèctric de distribució, per evitar els riscos elèctrics.
- Es prohibeix ubicar la serra circular sobre els llocs embassats, per evitar els riscos de caigudes i els elèctrics.
- Es netejarà de productes procedents dels talls, els voltants de les taules de serra circular, mitjançant neteja i apilament per a la seva càrrega sobre safates emplantades (o per al seu vessament mitjançant les trombes d'abocament).
- En aquesta obra, al personal autoritzat per al maneig de la serra de disc (ja sigui per a tall de fusta o per a tall ceràmic), se li lliurarà la següent normativa d'actuació. El Justificant del rebut es lliurarà a la Direcció de l'Obra.

Normes de seguretat per al maneig de la serra de disc:

- Abans de posar la màquina en servei, comprovi que no està anul·lada la connexió a terra, en cas afirmatiu, avisi al Servei de Prevenció.
- Comprovi que l'interruptor elèctric és estanc, en cas de no ser-ho, avisi al Servei de Prevenció.
- Utilitzi l'empenyedador per manejar la fusta. Consideri que de no fer-ho pot perdre els dits de les seves mans. Desconfii de la seva destresa. Aquesta màquina és perillosa.
- No retiri la protecció del disc de tall. Projecti la forma de tallar sense necessitat d'observar la "trisca". L'empenyedador portarà la peça on vostè desitgi i a la velocitat que vostè necessiti. Si la fusta "no passa", el ganivet divisor està mal muntat. Demani que li ajustin.
- Si la màquina, inopinadament s'atura, retiri's i avisi al Servei de Prevenció perquè sigui reparada. No intenti realitzar ni ajustaments ni reparacions.
- Comprovi l'estat del disc, substituint els que estiguin fissurats o no tinguin cap dent.
- Per evitar danys als ulls, sol·liciti que se'l proveeixi d'unes ulleres de seguretat antiprojecció de partícules i utilitzi-les sempre, quan hagi de tallar.
- Extregui prèviament tots els claus o parts metàl·liques inflades a la fusta que desitgi tallar. Pot fracturar-se el disc o sortir llançada la fusta de forma descontrolada, provocant accidents seriosos.

Per al tall de peces ceràmiques:

- Observi que el disc per a tall ceràmic no està fissurat. De ser així, sol·liciti al Servei de Prevenció que es canviï per un de nou.
- Efectuï el tall a ser possible a la intempèrie (o en un local molt ventilat), i sempre protegit amb una mascareta de filtre mecànic bescanviable.
- Efectuï el tall a sotavent. El vent allunyarà de vostè les partícules perniciosos.
- Mulli el material ceràmic, abans de tallar, evitarà gran quantitat de pols.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè.
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Mascareta antipols amb filtre mecànic bescanviable.
- Roba de treball.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir (preferible molt ajustats).

Per a talls en via humida s'utilitzarà:

- Guants de goma o de PVC (preferible molt ajustats).
- Vestit impermeable.
- Polaines impermeables.
- Manil impermeable.
- Botes de seguretat de goma o de PVC.

8.7 Vibrador

Riscos detectables més comuns:

- Descàrregues elèctriques.
- Caigudes a distint nivell del vibrador.
- Esquixades d'abeurades en ulls i pell.
- Vibracions.

Normes preventives tipus:

- Les operacions de vibrat es realitzaran sempre sobre posicions estables.
- Es procedirà a la neteja diària del vibrador després de la seva utilització.
- El cable d'alimentació del vibrador haurà d'estar protegit, sobretot si discorre per zones de pas dels operaris.
- Els vibradors hauran d'estar protegits elèctricament mitjançant doble aïllament.

Proteccions personals recomanables:

- Roba de treball.
- Casc de polietilè.
- Botes de goma.
- Guants de seguretat.
- Ulleres de protecció contra esquixades.

8.8 Maquinària-eines en general

En aquest apartat es consideren globalment els riscos de prevenció apropiats per a la utilització de petites eines accionades per energia elèctrica: trepants, perforadores, planejadores metàl·liques, serres, etc., d'una forma molt genèrica.

Riscos detectables més comuns:

- Talls.
- Cremades.
- Cops.
- Projecció de fragments.
- Caiguda d'objectes.
- Contacte amb l'energia elèctrica.
- Vibracions.
- Soroll.
- Altres.

Normes o mesures preventives col·lectives tipus:

- Les màquines-eines elèctriques a utilitzar en aquesta obra estaran protegides elèctricament mitjançant doble aïllament.
- Els motors elèctrics de les màquines-eines estaran protegides per la carcassa i resguards propis de cada aparell, per evitar els riscos d'atrapaments, o de contacte amb l'energia elèctrica.

- Les transmissions motrius per corretges estaran sempre protegides mitjançant bastidor que suporti una malla metàl·lica, disposada de tal forma que, permetent l'observació de la correcta transmissió motriu, impedeixi l'atrapament dels operaris o dels objectes.
- Les màquines en situació d'avaría o de semiavaría es lliuraran al Servei de Prevenció per a la seva reparació.
- Les màquines-eines amb capacitat de tall tindran el disc protegit mitjançant una carcassa antiprojeccions.
- Les màquines-eines no protegides elèctricament mitjançant el sistema de doble aïllament tindran les seves carcasses de protecció de motors elèctrics, etc., connectades a la xarxa de terres en combinació amb els disjuntors diferencials del quadre elèctric general de l'obra.
- En ambients humits, l'alimentació per a les màquines-eines no protegides amb doble aïllament es realitzarà mitjançant connexió a transformadors a 24 V.
- Es prohibeix l'ús de màquines-eines al personal no autoritzat per evitar accidents per imperícia.
- Es prohibeix deixar les eines elèctriques de tall o trepant, abandonades al terra, o en marxa encara que sigui en moviment residual per evitar accidents.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Guants de seguretat.
- Guants de goma o de PVC.
- Botes de goma o de PVC.
- Botes de seguretat.
- Ulleres de seguretat antiprojeccions.
- Protectors auditius.
- Mascareta filtrant.
- Màscara antipols amb filtre mecànic o específic bescanviable.

8.9 Eines manuals

Riscos detectables més comuns:

- Cops a mans i peus.
- Talls a mans.
- Projeccions de partícules.
- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a distint nivell.

Normes o mesures preventives tipus:

- Les eines manuals s'utilitzaran en aquelles tasques per a les que han estat concebudes.
- Abans del seu ús es revisaran, refusant les que no es trobin en bon estat de conservació.

- Es mantindran netes d'olis, greixos i altres substàncies lliscants.
- Per evitar caigudes, talls o riscos anàlegs, es col·locaran en portaeines o estants adequats.
- Durant el seu ús s'evitarà el seu dipòsit arbitrari pels terres.
- Els treballadors rebran instruccions concretes sobre l'ús correcte de les eines que hagin d'utilitzar.

Peces de protecció personal recomanables:

- Cascos.
- Botes de seguretat.
- Guants de cuir o PVC.
- Roba de treball.
- Ulleres contra projecció de partícules.
- Cinturons de seguretat.

8.10 Bomba per a formigonat

Riscos més freqüents:

- Els derivats del tràfic durant el transport.
- Bolcada per proximitat a talls i per errors mecànics.
- Projeccions d'objectes.
- Cops per objectes que vibren.
- Atrapaments.
- Ruptura de la canonada.
- Ruptura de la mànega.
- Caiguda de persones des de la màquina.
- Sobre esforços.

Normes bàsiques de seguretat:

- El personal encarregat de la utilització de l'equip del bombament serà especialista en el maneig i manteniment de la bomba, en prevenció dels accidents per imperícia.
- Els dispositius de seguretat de l'equip de bombament, estaran sempre en perfectes condicions de funcionament. Es prohibeix expressament la seva modificació o manipulació per evitar accidents.
- La bomba de formigonat només podrà utilitzar-se per al bombament de formigó segons el "con" recomanat pel fabricant en funció de la distància de transport.
- El vigilant de seguretat, abans d'iniciar el bombament del formigó, comprovarà que les rodes de la bomba estiguin bloquejades mitjançant falques i els gats estabilitzats en posició amb l'enclavament mecànic o hidràulic instal·lat, en prevenció dels riscos per treballar en plans inclinats.
- Les conduccions d'abocament de formigó per bombament, a la que poden aproximar-se operaris a distàncies inferiors a 3 m, quedaran protegides per resguards de seguretat, en prevenció d'accidents.

- Un cop acabat el formigonat, es rentarà i netejarà l'interior dels tubs de tota la instal·lació, en prevenció d'accidents per l'aparició de "taps" de formigó.

Proteccions personals:

- Casc de polietilè.
- Roba de treball.
- Guants de goma.
- Botes de seguretat impermeables (en especial per l'estada al tall de formigonat).

8.11 Compressor

Riscos més freqüents:

- Bolcada.
- Atrapament de persones.
- Caiguda per tall del terreny.
- Despreniment durant el transport en suspensió.
- Soroll.
- Ruptura de la mànega de pressió.
- Els derivats de l'emanació de gasos tòxics per escapament del motor.

Normes bàsiques de seguretat:

- El transport en suspensió s'efectuarà mitjançant un eslingat a quatre punts del compressor, de tal forma que quedi garantida la seguretat de la càrrega.
- El compressor quedarà en estació amb la llança de tracció en posició horitzontal, amb les rodes subjectades mitjançant tacs antilliscants. Si la llança de tracció no té roda o pivot d'anivellació, se li adaptarà mitjançant un afegit sòlid i segur.
- Les carcasses protectores dels compressors estaran sempre instal·lades en posició de tancades, en prevenció de possibles atrapaments i sorolls.
- La zona dedicada en aquesta obra per a la ubicació del compressor quedarà acordonada en un radi de 4 m (com a norma general) al seu voltant, instal·lant-se senyals "d'obligatori l'ús de protectors auditius" per sobrepassar la línia de limitació.
- Les operacions de proveïment de combustibles s'efectuaran amb el motor parat, en prevenció d'incendis o d'explosió.
- Les mànegues a utilitzar en aquesta obra, estaran sempre en perfectes condicions d'ús, és a dir, sense esquerdes o desgasts que puguin produir una rebentada.
- El vigilant de seguretat controlarà l'estat de les mànegues, comunicant les degradacions detectades diàriament per tal de que siguin reparades.
- Els mecanismes de connexió o d'empalmament seran rebuts per les mànegues mitjançant valors de pressió segons càlcul.

Proteccions personals :

- Cascos de polietilè.
- Protectors auditius.
- Roba de treball.

- Botes de seguretat.
- Guants de goma o PVC.

9. MITJANS AUXILIARS. RISCOS, NORMES DE SEGURETAT I PROTECCIONS

9.1 Bastides. Normes generals

Les bastides seran utilitzades per a la construcció dels blocs de formigó.

Riscos detectables més comuns:

- Caigudes a distint nivell (al entrar o sortir).
- Caigudes al mateix nivell.
- Volada de la bastida.
- Volada o caiguda d'objectes (taulons, eines, materials).
- Cops per objectes o eines.
- Atrapaments.
- Altres.

Normes o mesures preventives tipus:

- Les bastides sempre s'arrossegaran per evitar els moviments indesitjables que puguin fer perdre l'equilibri als treballadors.
- Abans de pujar-se a una plataforma bastimentada, haurà de revisar-se tota la seva estructura per evitar les situacions inestables.
- Els trams verticals (mòduls o peus rectes) de les bastides es recolzaran sobre els taulons de repartiment de càrregues.
- Els peus rectes de les bastides a les zones de terreny inclinat es complementaran mitjançant tacs o porcions de tauló, travades entre sí i rebudes al dorment de repartiment.
- Les plataformes de treball tindran un mínim de 60 cm. d'amplada i estaran fermament ancorades als suports, de tal forma que s'evitin els moviments per lliscament o bolcada.
- Les plataformes de treball, independentment de l'alçada, tindran baranes perimetrals completes de 90 cm. d'alçada, formades per passamans, barra o llistó intermedi i entornpeus.
- Les plataformes de treball permetran la circulació i intercomunicació necessària per a la realització dels treballs.
- Els taulons que formin les plataformes de treball estaran sense defectes visibles, amb bon aspecte i sense nusos que minvin la seva resistència. Estaran nets, de tal forma que es puguin apreciar els defectes per l'ús i el seu cantell serà de 7 cm. com a mínim.
- Es prohibeix abandonar a les plataformes sobre de les bastides, materials o eines. Poden caure sobre les persones o fer-les ensopegar i caure al caminar sobre elles.
- Es prohibeix tirar runa directament des de les bastides. La runa es recollirà i es descarregarà de planta en planta, o bé s'abocarà a través de trombes.

- Es prohibeix fabricar morters (o assimilables) directament sobre les plataformes de les bastides.
- La distància de separació d'una bastida i el parament vertical de treball no serà superior a 30 cm en prevenció de caigudes.
- Es prohibeix expressament córrer per les plataformes sobre les bastides, per evitar els accidents per caiguda.
- Es prohibeix "saltar" de la plataforma bastimentada a l'interior de l'edifici. El pas es realitzarà mitjançant una passarel·la instal·lada per a tal efecte.
- Les bastides s'inspeccionaran diàriament pel Capatàs, Encarregat o Servei de Prevenció, abans de l'inici dels treballs, per prevenir errors o faltes de mesures de seguretat.
- Els elements que denotin algun error tècnic o mal comportament es desmuntaran d'immediat per a la seva reparació (o substitució).
- Els reconeixements mèdics previs per a l'admissió del personal que hagi de treballar sobre les bastides d'aquesta obra intentaran detectar aquells trastorns orgànics (vertigen, epilèpsia, trastorns cardíacs, etc.) que puguin patir i provocar accidents a l'operari. Els resultats dels reconeixements es presentaran a la Direcció de l'Obra.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè (preferible amb galtera).
- Botes de seguretat (segons casos).
- Calçat antilliscant (segons cas).
- Cinturó de seguretat classes A i C.
- Roba de treball.
- Vestits per ambients plujosos.

9.2 Bastides metàl·liques sobre rodes

Mitjà auxiliar conformat com una bastida metàl·lica tubular instal·lada sobre rodes en canvi de sobre eixos d'anivellament i suport. S'utilitzarà per a la construcció dels blocs de formigó.

Riscos detectables més comuns:

- Caigudes a distint nivell.
- Els derivats de desplaçaments incontrolats de la bastida.
- Aixafaments i atrapaments durant el muntatge.
- Sobreesforços.
- Altres.

Normes o mesures preventives tipus:

- Les plataformes de treball es consolidaran immediatament després de la seva formació mitjançant les abraçadores de subjecció contra basculaments.
- Les plataformes de treball sobre les torretes amb rodes tindran l'amplada màxima (no inferior a 60 cm) que permeti l'estructura de la bastida, per tal de fer-les més segures i operatives.

- Les torretes (o bastides), sobre rodes en aquesta obra, compliran sempre amb la següent expressió per tal de complir un coeficient d'estabilitat i, per consegüent, de seguretat.

$$h/l \text{ igual o major que } 3$$

on:

h = a l'alçada de la plataforma de la torreta.

l = a l'amplada menor de la plataforma en planta.

- A la base, a nivell de rodes, es muntaran dues barres en diagonal de seguretat per fer el conjunt indeformable i més estable.
- Cada dues bases muntades en altura, s'instal·larà de forma alternativa -vistes en planta- una barra diagonal d'estabilitat.
- Les plataformes de treball muntades sobre bastides amb rodes es limitaran a tot el seu contorn amb una baraneta sòlida de 90 cm d'alçada, formada per passamans, barra intermèdia i entornpeu.
- La torreta sobre rodes serà esbiaixada mitjançant barres a "punts forts de seguretat" en prevenció de moviments indesitjables durant els treballs, que puguin fer caure als treballadors.
- Les càrregues s'hissaran fins a la plataforma de treball mitjançant corrioles muntades sobre forques tubulars subjectades mitjançant un mínim de dues brides a la bastida o torreta sobre rodes, en prevenció de bolcades de la càrrega (o del sistema).
- Es prohibeix fer pastes directament sobre les plataformes de treball, en prevenció de superfícies rellescues que puguin originar caigudes als treballadors.
- Els materials es repartiran uniformement sobre les plataformes de treball, en prevenció de sobrecàrregues que poguessin originar desequilibris o balanceigs.
- Es prohibeix en aquesta obra treballar o quedar a menys de quatre metres de les plataformes de les bastides sobre rodes, en prevenció d'accidents.
- Es prohibeix llançar directament runa des de les plataformes de les bastides sobre rodes.
- Es prohibeix transportar persones o materials sobre les torretes, (o bastides), sobre rodes durant les maniobres de canvi de posició, en prevenció de caigudes dels operaris.
- Es prohibeix pujar a realitzar treballs en plataformes de bastides (o torretes metàl·liques) recolzades sobre rodes, sense haver instal·lat prèviament els frens antibolcada de les rodes.
- Es prohibeix en aquesta obra utilitzar bastides (o torretes) sobre rodes recolzades directament sobre soleres no fermes (terres, paviments frescos, jardins i assimilables), en prevenció de bolcades.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè (preferible amb galtera).
- Roba de treball.
- Calçat antilliscant.
- Cinturó de seguretat.

Per al muntatge s'utilitzaran a més:

- Guants de cuir.
- Botes de seguretat.
- Cinturó de seguretat classe C.

9.3 Castellet formigonat

Entengui's com una petita plataforma auxiliar que s'acostuma a utilitzar com a suport per guiar el cubell o catúfol de la grua durant les operacions de formigonat.

S'ha de tenir present que és costum que els fusters encofradors es "fabriquin" una plataforma de fusta que, a més de no complir amb el legislat, es tracta generalment d'un artefacte sense nivells de seguretat acceptables.

Riscos detectables més comuns:

- Caigudes de persones a distint nivell.
- Cops pel catúfol de la grua.
- Sobreexforços de transport i nova ubicació.
- Altres.

Normes o mesures preventives tipus:

- Les plataformes presentaran unes dimensions mínimes de 1'10 per 1'10 m (el mínim necessari per l'estada de dos homes).
- La plataforma disposarà d'una baraneta de 90 cm d'alçada formada per barra passamans, barra intermèdia i un entornpeu de taula de 15 cm d'alçada.
- L'ascens i descens de la plataforma es realitzarà a través d'una escala.
- L'accés a la plataforma es tancarà mitjançant una cadena o barra sempre que en quedin persones sobre.
- Es prohibeix el transport de persones o d'objectes sobre les plataformes dels "castellets de formigonat" durant els canvis de posició, en prevenció de riscos de caiguda.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè (preferible amb galtera).
- Calçat antilliscant.
- Guants de goma o cautxú.
- Roba de treball.

9.4 Escales de mà (de fusta o de metall)

Aquest mitjà auxiliar acostuma a estar present a totes les obres, sigui quina sigui la seva entitat.

Acostuma ser objecte de "prefabricació rudimentària", en especial al començament de l'obra o durant la fase d'estructura.

Aquestes pràctiques són contràries a la Seguretat i s'han d'impedir a l'obra.

Riscos detectables més comuns:

- Caigudes al mateix nivell.
- Caigudes a distint nivell.

- Lliscament per incorrecte suport.
- Bolcada lateral per suport irregular.
- Ruptura per defectes ocults.
- Els derivats dels usos inadequats o dels muntatges perillosos (connexió d'escalas, formació de plataformes de treball, escalas "curtes" per altura a salvar, etc.).
- Altres.

Normes o mesures preventives tipus:

D'aplicació a l'ús d'escalas de fusta:

- Les escalas de fusta a utilitzar en aquesta obra tindran els muntants d'una sola peça, sense defectes ni nusos que puguin fer minvar la seva seguretat.
- Els esglaons (travessers) de fusta estaran acoblats.
- Les escalas de fusta estaran protegides de la intempèrie mitjançant vernissos transparents, perquè no ocultin els possibles defectes.

D'aplicació a l'ús d'escalas metàl·liques:

- Els muntants seran d'una sola peça i estaran sense deformacions o abonyegaments que puguin fer minvar la seva seguretat.
- Les escalas metàl·liques estaran pintades amb pintura antioxidació que les preservin de les agressions de la intempèrie.
- Les escalas metàl·liques a utilitzar en aquesta obra no estaran suplementades amb unions soldades.

D'aplicació a l'ús d'escalas de tisora:

- Són d'aplicacions les condicions enunciades als apartats anteriors per a les qualitats de "fusta o metall".
- Les escalas de tisora a utilitzar en aquesta obra estaran dotades, en la seva articulació superior, de topalls de seguretat i obertura.
- Les escalas de tisora estaran dotades, cap a la meitat de la seva alçada, de cadeneta (o cable d'acer) de limitació d'obertura màxima.
- Les escalas de tisora s'utilitzaran sempre com a tal obrint ambdós muntants per no fer minvar la seva seguretat.
- L'escala de tisora mai s'utilitzarà a mode de borriquetes per sustentar les plataformes de treball.
- Les escalas de tisora no s'utilitzaran si la posició necessària sobre elles per realitzar un determinat treball obliga a ubicar els peus en els tres últims esglaons.
- Les escaletes de tisora s'utilitzaran muntades sempre sobre paviments horitzontals.

Per l'ús d'escalas de mà, independentment dels materials que la constitueixin:

- Es prohibeix la utilització d'escalas de mà en aquesta obra per salvar altures superiors a 5 m.
- Les escalas de mà a utilitzar en aquesta obra estaran dotades en el seu extrem inferior de capçals antilliscants de seguretat.
- Les escalas de mà a utilitzar en aquesta obra estaran fermament amarrades al seu extrem superior a l'objecte o estructura al que donin accés.

- Les escales de mà a utilitzar en aquesta obra sobrepassaran en 1 m. l'alçada a salvar.
- Les escales de mà a utilitzar en aquesta obra s'instal·laran de tal forma que el seu suport inferior disti de la projecció vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del muntant entre suports.
- Es prohibeix en aquesta obra pesos a mà (o a l'espatlla) iguals o superiors a 25 Kg. sobre les escales de mà.
- Es prohibeix recolzar la base de les escales de mà d'aquesta obra sobre llocs o objectes poc fermes que puguin fer minvar l'estabilitat d'aquest mitjà auxiliar.
- L'accés d'operaris en aquesta obra, a través de les escales de mà, es realitzarà d'un en un. Es prohibeix la utilització a l'uníson de l'escala a dos o més operaris.
- L'ascens i descens i treball a través de les escales de mà d'aquesta obra, s'efectuarà frontalment, és a dir, mirant directament cap als esglaons que s'estiguin utilitzant.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè.
- Botes de seguretat.
- Calçat antilliscant.
- Cinturó de seguretat classe A o C.

9.5 Puntals

Aquest element auxiliar s'utilitza correntment pel fuster encofrador, o per la peonada.

El coneixement de l'ús correcte d'aquest estri auxiliar està en proporció directa amb el nivell de la seguretat.

Riscos detectables més comuns:

- Caiguda des de l'altura de les persones durant la instal·lació de puntals.
- Caiguda des de l'altura dels puntals per incorrecta instal·lació.
- Caiguda des de l'altura dels puntals durant les maniobres de transport elevat.
- Cops en diverses parts del cos durant la manipulació.
- Atrapades de dits (extensió i retracció).
- Caiguda d'elements conformadors del puntal sobre els peus.
- Bolcada de la càrrega durant operacions de càrrega i descàrrega.
- Ruptura del puntal per fatiga del material.
- Ruptura del puntal per mal estat (corrosió interna i/o externa).
- Lliscament del puntal per falta de falcament o de clavasó.
- Desplom d'encofrats per causa de la disposició de puntals.

Normes o mesures preventives tipus:

- Els puntals s'apilaran ordenadament per capes horitzontals d'un únic puntal en altura i fons que es desitgi, amb l'única excepció de què cada capa es disposi de forma perpendicular a la immediata anterior.
- L'estabilitat de les torretes d'apilament de puntals s'assegurarà mitjançant la clava de "peus rectes" de limitació lateral.

- Es prohibeix expressament, després del desencofrat, l'amuntegament irregular dels puntals.
- Els puntals s'hissaran (o descendiran) en paquets uniformes sobre safates, reflectides per evitar vessaments innecessaris.
- Els puntals s'hissaran (o descendiran) en paquets fixats pels dos extrems; el conjunt, es suspènirà mitjançant aparells d'eslingues del ganxo de la grua torre.
- Es prohibeix expressament en aquesta obra la càrrega a les espatlles de més de dos puntals per a una sola espatlla, en prevenció de sobreesforços.
- Els puntals de tipus telescòpic es transportaran a braç o a les espatlles, amb els passadors i mordasses instal·lades en la posició d'immobilitat de la capacitat d'extensió o retracció dels puntals.
- Els puntals es clavaràn al dorment i als sotapons, per aconseguir una major estabilitat.
- El repartiment de la càrrega sobre les superfícies apuntalades es realitzarà uniformement repartit. Es prohibeixen expressament en aquesta obra les sobrecàrregues puntuals.

Normes o mesures preventives tipus per a l'ús de puntals metàl·lics:

- Tindran la longitud adequada per a la missió a realitzar.
- Estaran en perfectes condicions de manteniment (absència d'òxid, pintats, amb tots els seus components, etc.).
- Els cargols sense fi els tindran engreixats en prevenció d'esforços innecessaris.
- No tindran deformacions en el fust (abonyegaments o torcements).
- Estaran dotats en el seus extrems de les plaques per a suport i clavasó.

Peces de protecció personal recomanables:

- Casc de polietilè (preferible amb galtera).
- Roba de treball.
- Guants de cuir.
- Cinturó de seguretat.
- Botes de seguretat.
- Les pròpies del treball específic en el que s'utilitzin puntuals.

10. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA PROVISIONAL DE L'OBRA

10.1 Riscos detectables més comuns

- Ferides punxants a mans.
- Caigudes al mateix nivell.
- Electrocució, contactes elèctrics directes i indirectes derivats essencialment de:
 - Treballs amb tensió.
 - Interrompuda o que no pot connectar-se inopinadament.
 - Mal funcionament dels mecanismes i sistemes de protecció.
 - Usar equips inadequats o deteriorats.

- Mal comportament o incorrecta instal·lació del sistema de protecció contra contactes elèctrics indirectes en general, i de la presa de terra en particular.

10.2 Normes o mesures preventives tipus

Sistema de protecció contra contactes indirectes:

Per a la prevenció de possibles contactes elèctrics indirectes, el sistema de protecció escollit és el de posada a terra de les masses i dispositius de tall per intensitat de defecte (interruptors diferencials).

Normes de prevenció tipus per als cables:

- El calibre o secció del cablejat serà l'especificat en els plànols i d'acord amb la càrrega elèctrica que ha de suportar en funció de la maquinària i il·luminació prevista.
- Tots els conductors utilitzats seran aïllats de tensió nominal de 1000 volts com a mínim i sense defectes apreciables (estrips, repèls i assimilables). No s'admetran trams defectuosos en aquest sentit.
- La distribució des del quadre general i obra als quadres secundaris s'efectuarà mitjançant canalitzacions soterrades.
- En cas d'efectuar-se l'estesa de cables i mànegues es realitzarà a una alçada mínima de 2 m en llocs per als vianants i de 5 m en els de vehicles, mesurats sobre el nivell del paviment.
- L'estesa dels cables per creuar vials d'obra, com ja s'ha indicat anteriorment, s'efectuarà soterrat. Es senyalitzarà el "pas del cable" mitjançant un cobriment permanent de taulons per tal de protegir mitjançant repartiment de càrregues, i assenyalar l'existència del "pas elèctric" als vehicles. La profunditat de la rasa mínima serà d'entre 40 i 50 cm. El cable estarà a més protegit a l'interior d'un tub rígid, de fibrociment, o de plàstic rígid corbale en calent.
- En cas d'haver d'efectuar empalmaments entre mànegues es tindrà en compte:
 - Sempre estaran elevats. Es prohibeix mantenir-los al terra.
 - Els empalmaments provisionals entre mànegues s'executaran mitjançant connexions normalitzades estanques antihumitat.
 - Els empalmaments definitius s'executaran utilitzant caixes d'empalmaments normalitzats estancs de seguretat.

Normes de prevenció tipus per als interruptors:

- S'ajustaran expressament als especificats en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.
- Els interruptors s'instal·laran a l'interior de les caixes normalitzades, proveïdes de porta d'entrada amb pany de seguretat.
- Les caixes d'interruptors tindran adherida sobre la seva porta un senyal normalitzat de "perill, electricitat".
- Les caixes d'interruptors es penjaran dels paràmetres verticals o de "peus rectes" estables.

Normes de prevenció tipus per als quadres elèctrics:

- Seran metàl·lics de tipus per a la intempèrie, amb porta i pany de seguretat (amb clau), segons norma UNE-20324.

- Malgrat ser de tipus per a la intempèrie, es protegiran de l'aigua de la pluja mitjançant viseres eficaces com a protecció addicional.
- Els quadres elèctrics metàl·lics tindran la carcassa connectada a terra.
- Tindran adherit sobre la porta un senyal normalitzat de “perill, electricitat”.
- Es penjaran pendents de taulers de fusta rebuts als paràmetres verticals o bé, a “peus rectes” fermes.
- Tindran preses de corrent per a connexions normalitzades blindades per a intempèrie, en número determinat segons el càlcul realitzat (grau de protecció recomanable IP.447).
- Els quadres elèctrics d'aquesta obra estaran dotats d'enclavament elèctric d'obertura.

Normes de prevenció tipus per a les preses d'energia:

- Les preses de corrent aniran proveïdes d'interruptors de tall omnipolar que permeti deixar-les sense tensió quan no hagin de ser utilitzades.
- Les preses de corrent dels quadres s'efectuaran dels quadres de distribució, mitjançant clavilles normalitzades blindades (protegides contra contactes directes) i sempre que sigui possible, amb enclavament.
- Cada presa de corrent subministrarà energia elèctrica a un sol aparell, màquina o màquina-eina.
- La tensió sempre estarà a la clavilla “femella”, mai en el “mascle”, per tal d'evitar els contactes elèctrics directes.
- Les preses de corrent no seran accessibles sense l'ús d'estris especials o estaran incloses sota coberta o armaris que proporcionin un grau similar d'inaccessibilitat.

Normes de prevenció tipus per a la protecció dels circuits:

- Els interruptors automàtics es trobaran instal·lats a totes les línies de presa de corrent dels quadres de distribució, així com en les d'alimentació a les màquines, aparells i màquines-eina de funcionament elèctric, com ara queda reflectit a l'esquema unifilar.
- Els circuits generals estaran igualment protegits amb interruptors automàtics o magnetotèrmics.
- Tots els circuits elèctrics es protegiran així mateix mitjançant disjuntors diferencials.
- Els disjuntors diferencials s'instal·laran d'acord amb les següents sensibilitats:
 - 300 mA (segons R.E.B.T.).-Alimentació a la màquina.
 - 30 mA (segons R.E.B.T.).- Alimentació a la maquinària com a millora del nivell de seguretat.
 - 30 mA per a les instal·lacions elèctriques d'enllumenat no portàtil.
 - L'enllumenat portàtil s'alimentarà a 24 V mitjançant transformadors de seguretat, preferentment amb separació de circuits.

Normes de prevenció tipus per a les preses de terra:

- La xarxa general de terra haurà d'ajustar-se a les especificacions detallades a la Instrucció MIBT.039 del vigent Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió, així

com tots aquells aspectes especificats en la Instrucció MIBT.023 per tal de què se'n pugui millorar la instal·lació.

- En el cas d'haver de disposar d'un transformador a l'obra, aquest serà dotat d'una presa de terra ajustada als Reglaments vigents i a les normes pròpies de la companyia elèctrica subministradora a la zona.
- Les parts metàl·liques de tot equip elèctric disposaran de presa de terra.
- El neutre de la instal·lació estarà posat a terra.
- La presa de terra en una primera fase s'efectuarà a través d'una pica a situar junt al quadre general, des del que es distribuirà a la totalitat dels receptors de la instal·lació. Quan la presa general de terra definitiva de l'edifici es realitzi, serà aquesta la que s'utilitzi per a la protecció de la instal·lació elèctrica provisional d'obra.
- El fil de presa de terra sempre estarà protegit amb macarró en colors groc i verd. Es prohibeix expressament utilitzar-lo per a d'altres usos. Únicament podrà utilitzar-se conductor o cable de coure nu de 95 mm² de secció com a mínim en els trams soterrats horitzontalment i que seran considerats com a elèctrode artificial de la instal·lació.
- La xarxa general de terra serà única per a la totalitat de la instal·lació, incloses les unions a terra dels carrils per a l'estada o desplaçament de les grues.
- En el cas de què les grues poguessin aproximar-se a una línia elèctrica de mitja o alta tensió mancada d'apantallament aïllant adequat, la presa de terra, tant de la grua com dels seus carrils, haurà de ser elèctricament independent de la xarxa general de terra de la instal·lació elèctrica provisional d'obra.
- Els receptors elèctrics dotats de sistema de protecció per doble aïllament i els alimentats mitjançant transformador de separació de circuits acreixeran de conductor de protecció, per tal d'evitar la seva referenciació a terra. La resta de carcasses de motors o màquines es connectaran degudament a la xarxa general de terra.
- Les preses de terra estaran situades en el terreny de tal forma que el seu funcionament i eficàcia sigui el requerit per a la instal·lació.
- La conductivitat del terreny s'augmentarà abocant en el lloc d'enfonsament de la pica (placa o conductor) aigua de forma periòdica.
- El punt de connexió de la pica (placa o conductor) estarà protegit a l'interior d'una troneta practicable.

Normes de prevenció tipus per a la instal·lació d'enllumenat:

- Les masses dels receptors fixos d'enllumenat es connectaran a la xarxa general de terra mitjançant el corresponent conductor de protecció. Els aparells d'enllumenat portàtils, excepte els utilitzats amb petites tensions, seran de tipus protegit contra els raigs d'aigua (grau de protecció recomanable IP.447).
- L'enllumenat de l'obra complirà les especificacions establertes en les Ordenances de Treball de la Construcció, Vidre i Ceràmica i General de Seguretat i Higiene en el Treball.
- La il·luminació dels talls serà mitjançant projectors ubicats sobre "peus rectes" fermes.
- L'energia elèctrica que s'ha de subministrar a les làmpades portàtils per a la il·luminació de talls entollats, (o humits), s'evitarà a través d'un transformador de corrent amb separació de circuits que la redueixi a 24 volts.

- La il·luminació dels talls es situarà a una altura al voltant dels 2 m, mesurats des de la superfície de suport dels operaris en el lloc de treball.
- La il·luminació dels talls, sempre que sigui possible, s'efectuarà encreuada per tal de disminuir ombres.
- Les zones de pas de l'obra estaran permanentment il·luminades evitant racons obscurs.

Normes de seguretat tipus, d'aplicació durant el manteniment i reparacions de la instal·lació elèctrica provisional de l'obra:

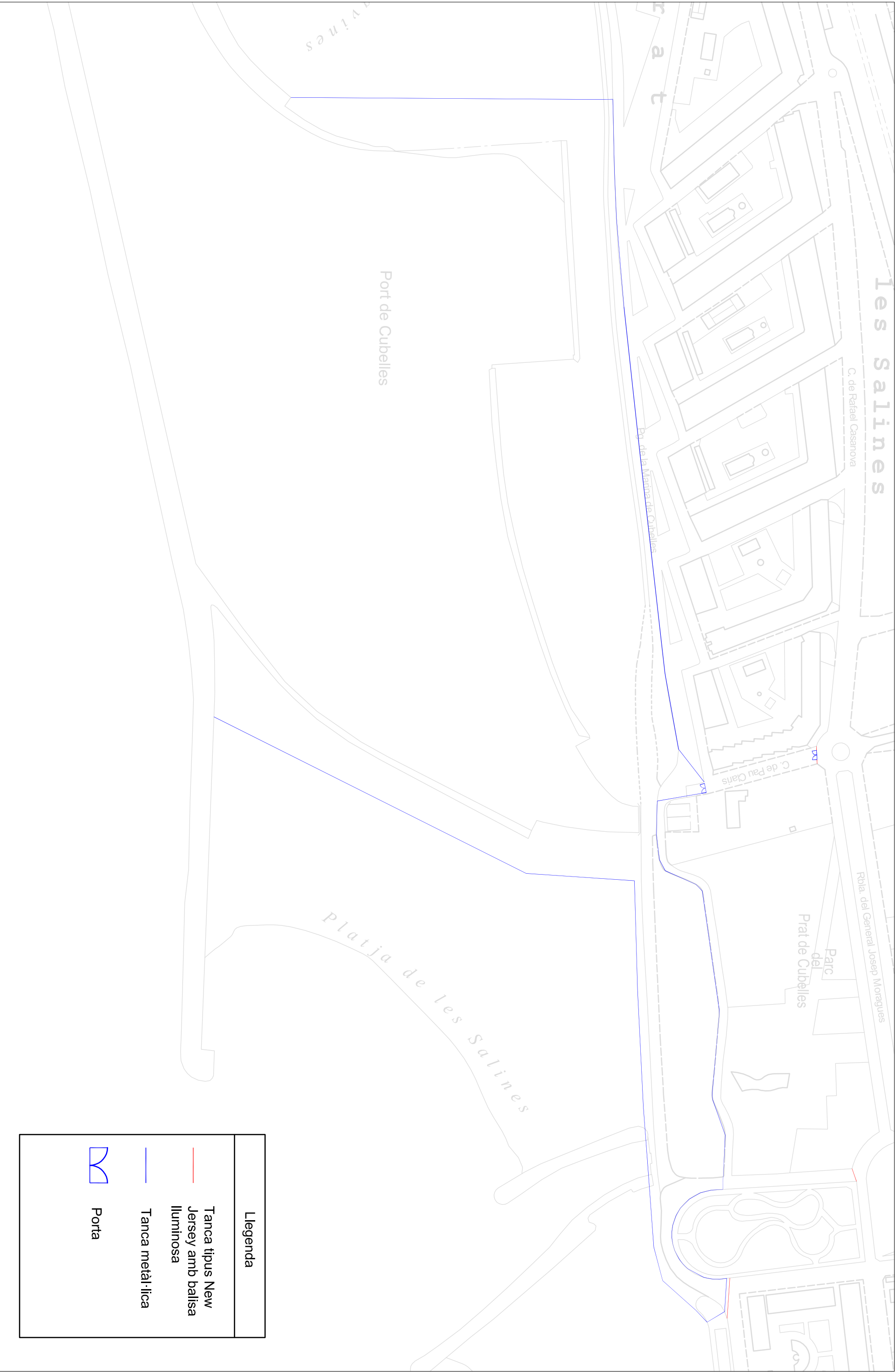
- El personal de manteniment de la instal·lació serà electricista, i preferentment en possessió del carnet professional corresponent.
- Tota la maquinària elèctrica es revisarà periòdicament, i en especial, en el moment en el que es detecti un error, moment en el que se'l declararà "fora de servei" mitjançant desconexió elèctrica i es penjarà el rètol corresponent en el quadre de govern.
- La màquina elèctrica serà revisada per personal especialista en cada tipus de màquina.
- Es prohibeixen les revisions o reparacions sota corrent. Abans d'iniciar una reparació es desconnectarà la màquina de la xarxa elèctrica, instal·lant en el lloc de connexió un rètol visible, en el que s'hi llegeixi: "NO CONNECTAR, HOMES TREBALLANT A LA XARXA".
- L'ampliació o modificació de línies, quadres i assimilables només l'efectuaran els electricistes.

10.3 Normes o mesures de protecció tipus

- Els quadres elèctrics de distribució s'ubicaran sempre en llocs de fàcil accés.
- Els quadres elèctrics no s'instal·laran en el desenvolupament de les rampes d'accés al fons de l'excavació (poden ser arrencats per la maquinària o camions i provocar accidents).
- Els quadres elèctrics d'intempèrie per protecció addicional es cobriran amb viseres contra la pluja. Els pals provisionals en els que s'han de penjar les mànegues elèctriques no s'ubicaran a menys de 2 m (com a norma general), de la vora de l'excavació, carretera i assimilables.
- El subministrament elèctric al fons d'una excavació s'executarà per un lloc que no sigui la rampa d'accés, per a vehicles o per al personal, (mai junt a escales de mà).
- Els quadres elèctrics, en servei, romandran tancats amb els panys de seguretat de triangle (o de clau), en servei.
- No es permet la utilització de fusibles rudimentaris (trossos de cablejat, fils, etc.). Hi ha que utilitzar "cartutxos fusibles normalitzats" adequats a cada cas, segons s'especifica en els plànols.

Barcelona, setembre de 2015



L'autor del projecte
Sgt: Marc Fructuoso Martín

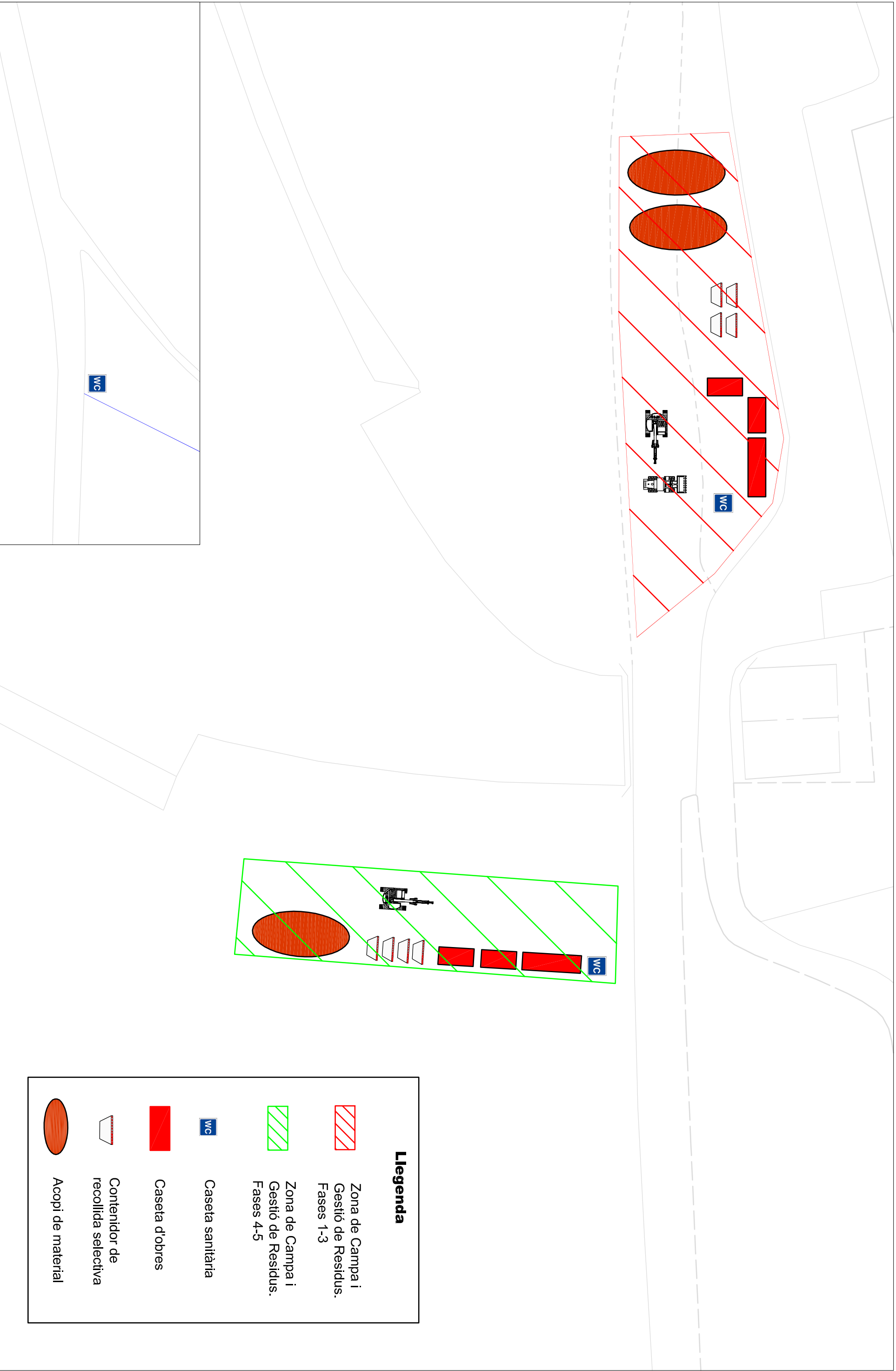




Llegenda	
<div></div>	Tanca tipus New Jersey amb balisa il·luminosa
<div></div>	Tanca metàl·lica
<div></div>	Porta

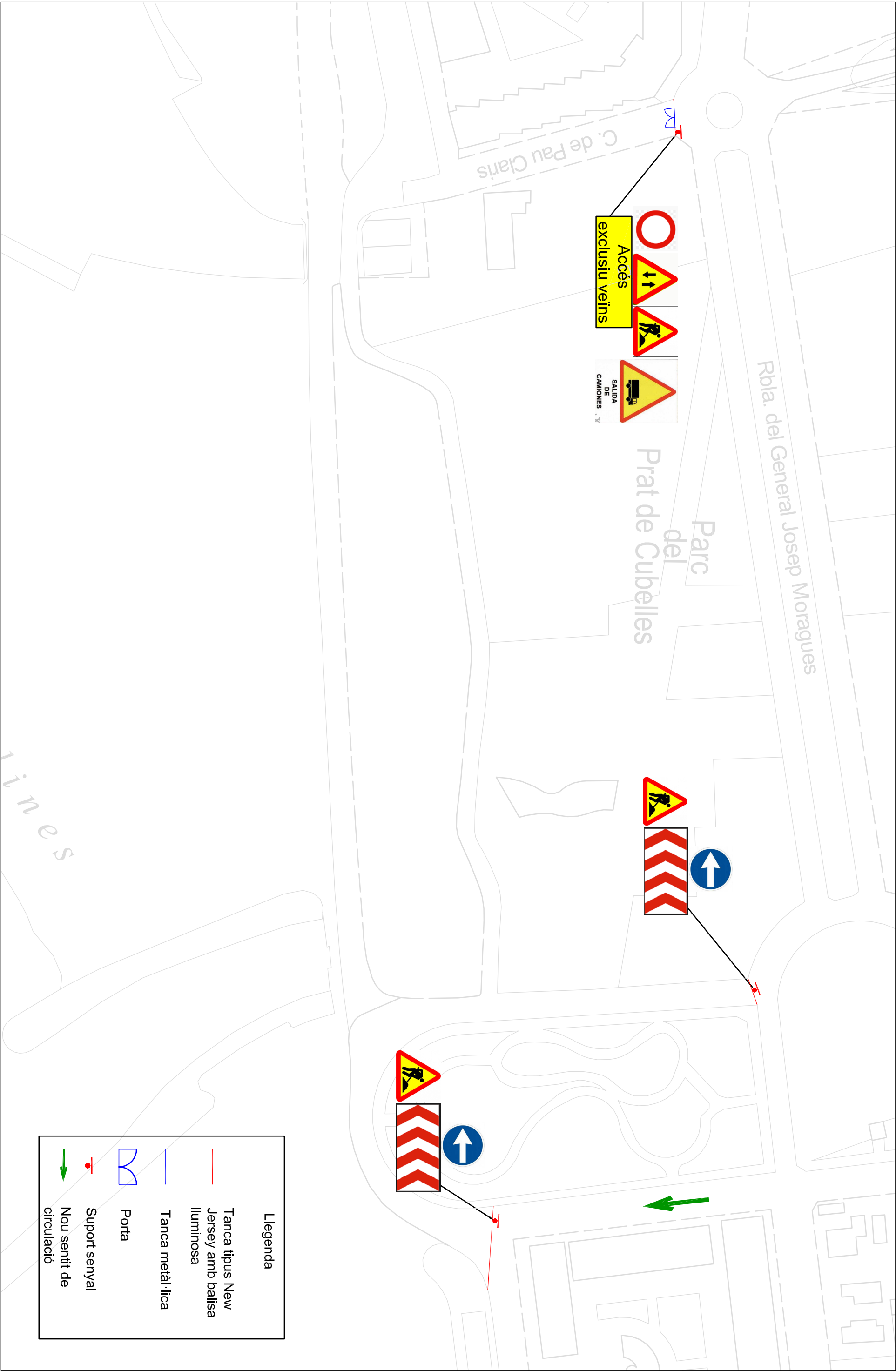
<div><div><div>UPC</div><div><div><div></div></div></div><div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div></div></div>	<div><div>AUTOR</div><div>Marc Fructuoso Martín</div></div>	<div><div>TÍTOL DE L'OBRA</div><div>PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES</div><div>Estudi de Seguretat i Salut</div></div>	<div><div>Data</div><div>Setembre 2015</div></div>	<div><div>Nom del plànol</div><div>Tancaments</div></div>	<div><div>Escala</div><div>1:2500</div></div>	<div><div>Núm. plànol</div><div>01</div></div>
--	---	--	--	---	---	--



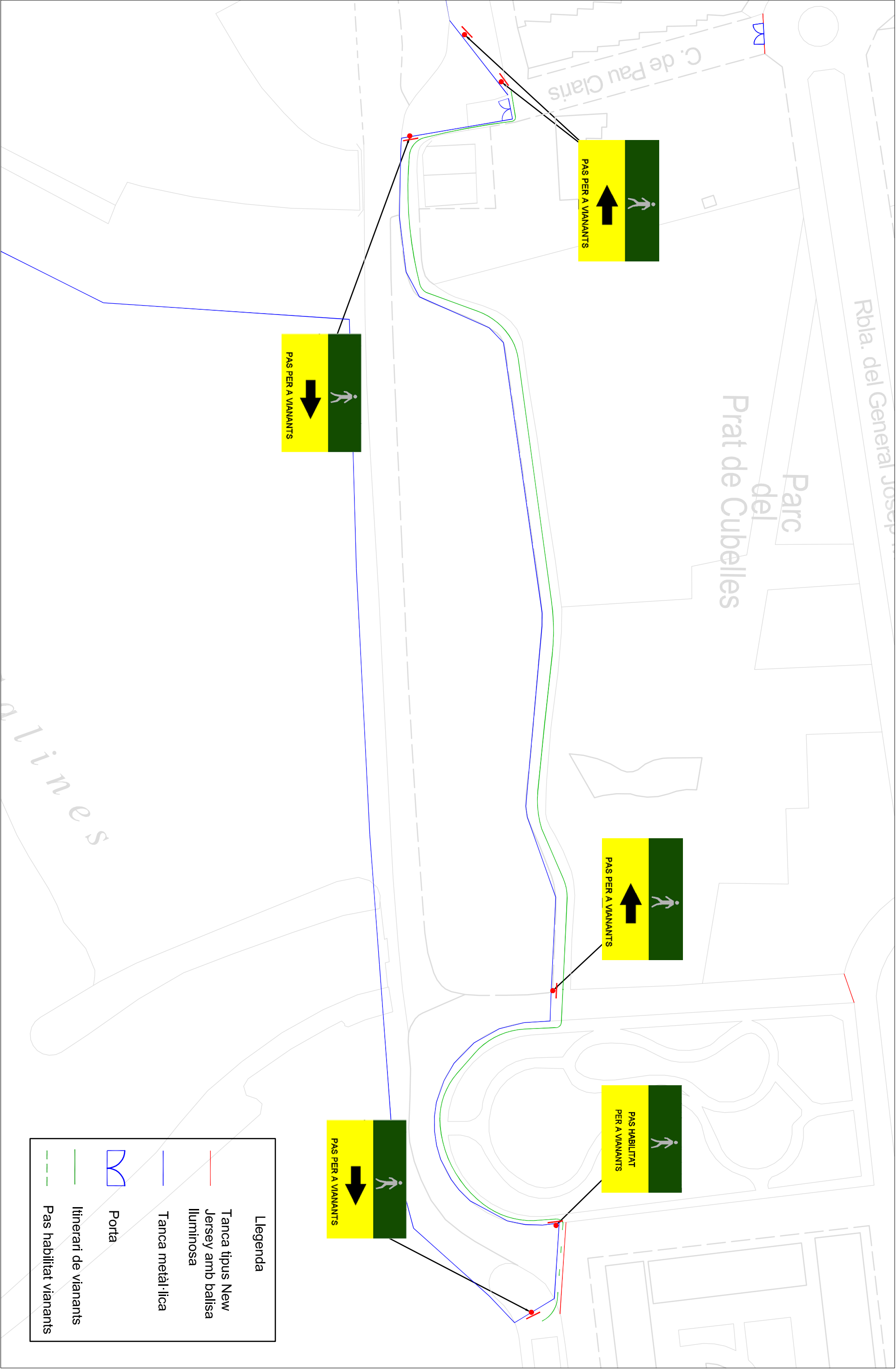
  <div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div>	AUTOR Marc Fructuoso Martín	TÍTOL DE L'OBRA PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES Estudi de Seguretat i Salut	Data Setembre 2015	Nom del plànol Senyalització marina	Escala 1:2500	Núm. plànol 02
---	---------------------------------------	---	------------------------------	---	-------------------------	--------------------------



<div><div></div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div>	AUTOR Marc Fructuoso Martín	TITOL DE L'OBRA PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES Estudi de Seguretat i Salut	Data Setembre 2015	Nom del plànol Zona de Campa i Gestió de Residus	Escala 1:600	Núm. plànol 03
---	---------------------------------------	---	------------------------------	--	------------------------	--------------------------



<div></div> <div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div>	<div>AUTOR</div> <div>Marc Fructuoso Martín</div>	<div>TÍTOL DE L'OBRA</div> <div>PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES Estudi de Seguretat i Salut</div>	<div>Data</div> <div>Setembre 2015</div>	<div>Nom del plànol</div> <div>Afectació a la circulació de vehicles</div>	<div>Escala</div> <div>1:1200</div>	<div>Núm. plànol</div> <div>04</div>
--	--	---	---	---	--	---



Llegenda



Tanca tipus New Jersey amb balisa il·luminosa

Tanca metàl·lica

Porta

Itinerari de vianants

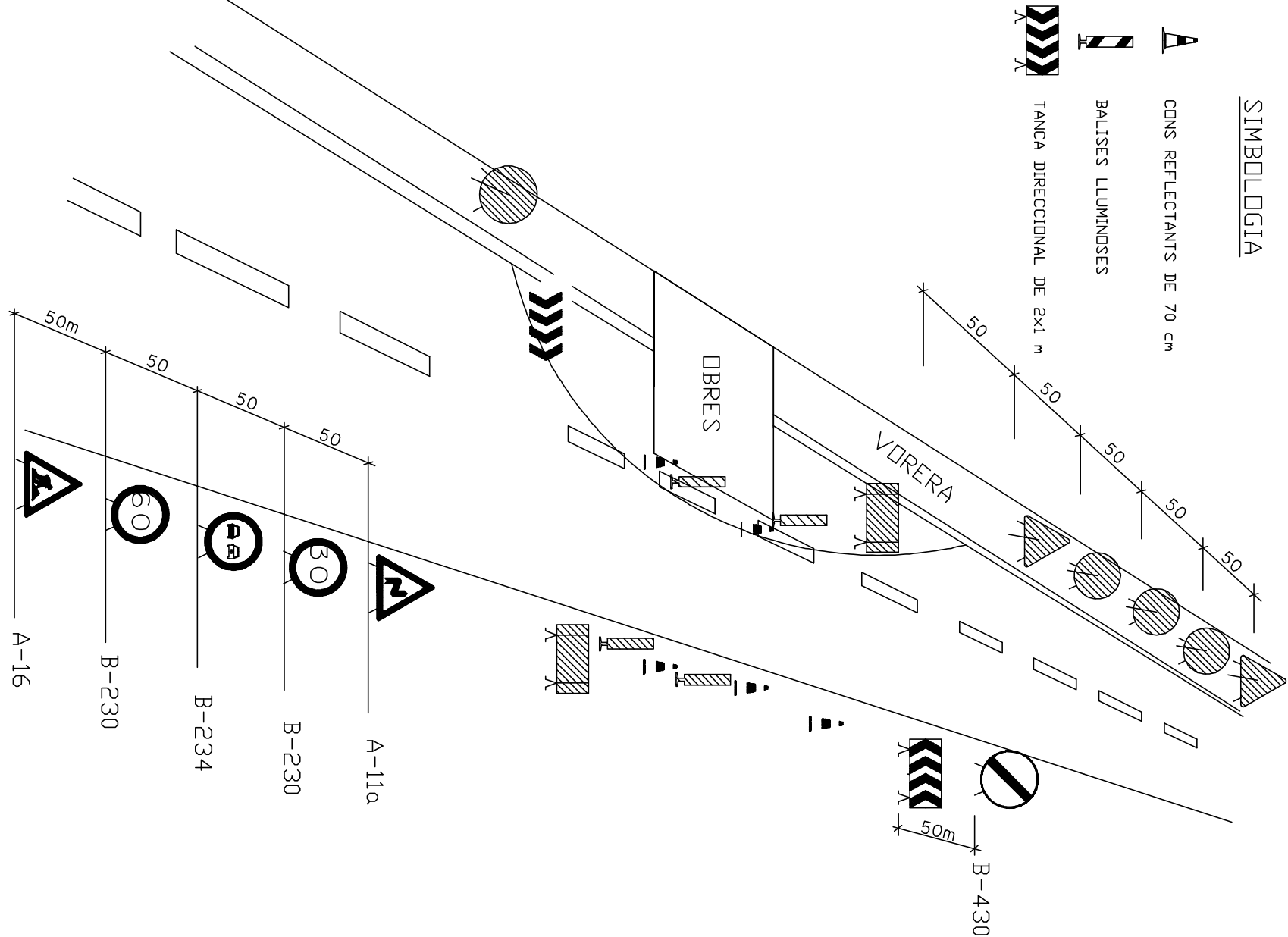
Pas habilitat vianants

<div><div></div><div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div></div>	<div>AUTOR</div> <div>Marc Fructuoso Martín</div>	<div>TÍTOL DE L'OBRA</div> <div>PROJECCTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES Estudi de Seguretat i Salut</div>	<div>Data</div> <div>Setembre 2015</div>	<div>Nom del plànol</div> <div>Afectació a la circulació de vianants</div>	<div>Escala</div> <div>1:100</div>	<div>Núm. plànol</div> <div>05</div>
--	---	---	--	--	------------------------------------	--------------------------------------

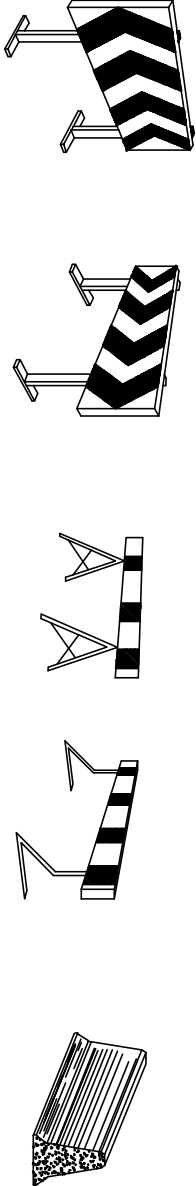
ABALISAMENT EN TALLS VIARIS AMB DESVIAMENT

ELEMENTS AUXILIARS DE SENYALITZACIÓ

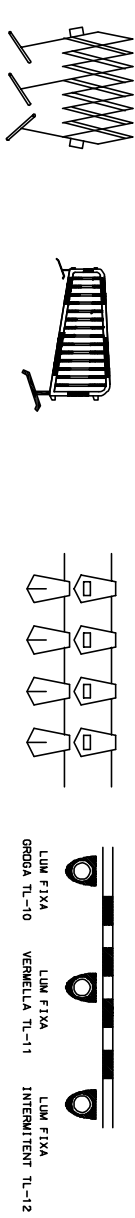
SIMBOLLOGIA



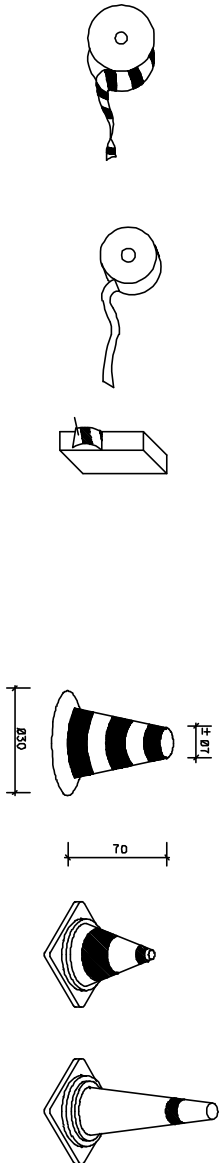
PANNELL DIRECCIONAL ALT TB-1 PANNELL DIRECCIONAL ESTRET TB-2 PANNELL ZONA EXCLOSA AL TRAMISIT TB-5 BARRERA DE SEURETAT RIGIDA PORTÀTIL



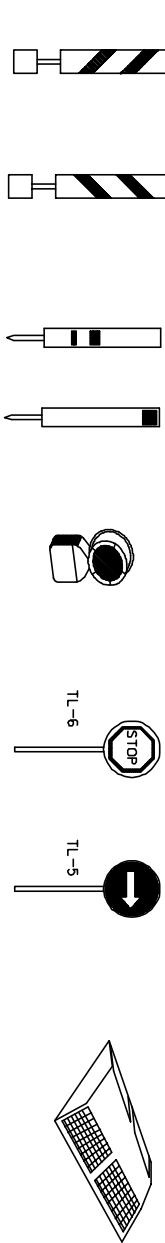
TANCA EXTENSIBLE TANCA DESVIAMENT TRAFIC TB-2 TB-13 CORDO ABALISAMENT TUB LLUMINOS TL-9



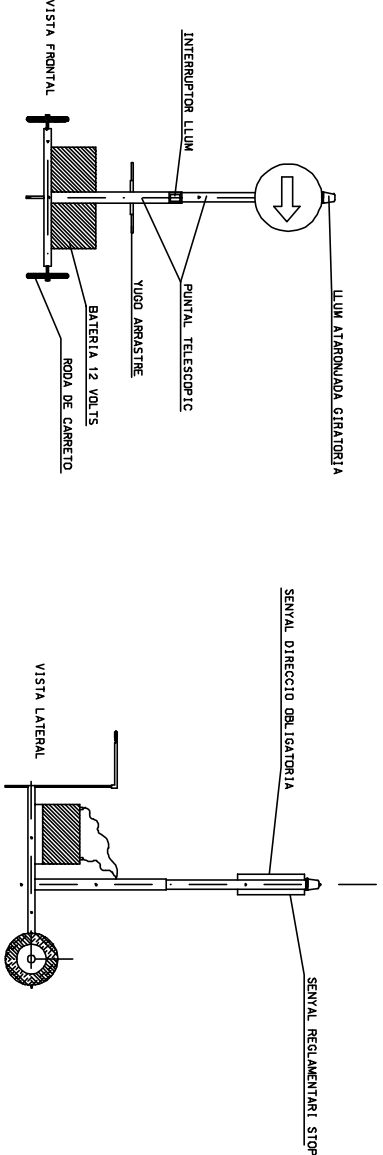
CINTA ABALISAMENT CINTA BALISAMENT REFLECTANT CON ABALISAMENT TB-6



BALISA LÍMIT BALISA LÍMIT PIQUET FITA LLUM AUTONOMA FIXA INTERMITENT PALETES MANUAIS DE SENYALITZACIO CAPTAFARS HORIZONTALS 'OJOS DE GATO' TB-10

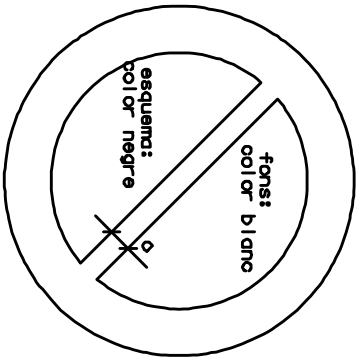


SENYAL PORTÀTIL PER REGULACIÓ DE TRÀNSIT EN CARRETERA

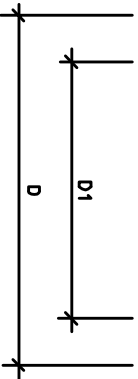


<div><div><div><div><div></div><div>UPC</div></div><div><div><div><div></div></div><div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div></div></div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div></div></div></div>	<div><div>AUTOR</div><div>Marc Fructuoso Martín</div></div>	<div><div>TITOL DE L'OBRA</div><div>PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES</div><div>Estudi de Seguretat i Salut</div></div>	<div><div>Data</div><div>Setembre 2015</div></div>	<div><div>Nom del plànol</div><div>Senyalització provisional</div><div>dobres (I)</div></div>	<div><div>Escala</div><div>S/E</div></div>	<div><div>Núm. plànol</div><div>06.1</div></div>
--	---	--	--	---	--	--

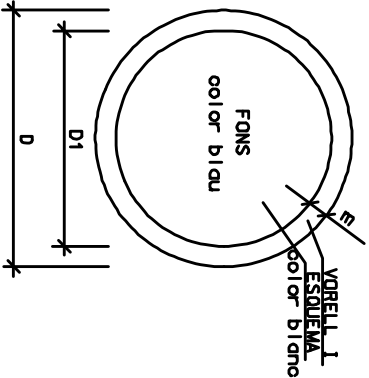
SENYALS DE PROHIBICIÓ



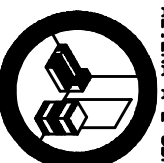
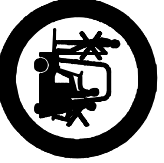
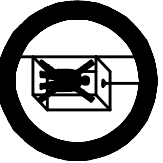
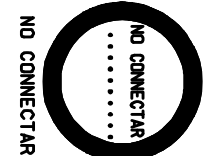
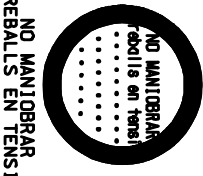
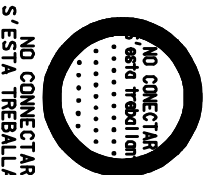
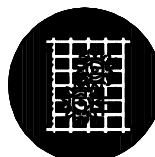
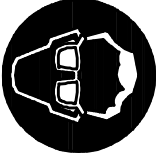
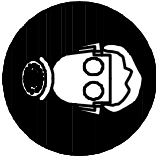
DIMENSIONS EN mm.			
D	D1	d	
594	420	44	
420	297	31	
297	210	17	
210	148	16	
148	105	11	
105	74	8	



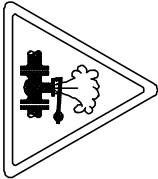
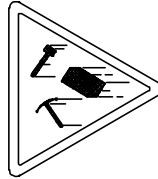
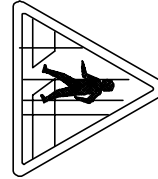
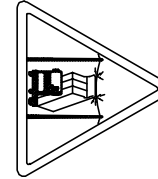
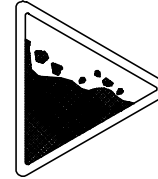



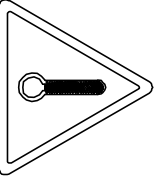
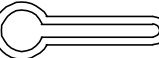
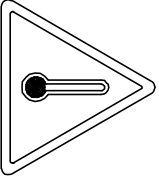
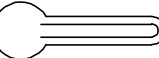
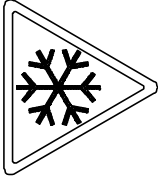
SENYALS D' OBLIGACIÓ

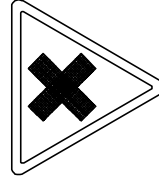


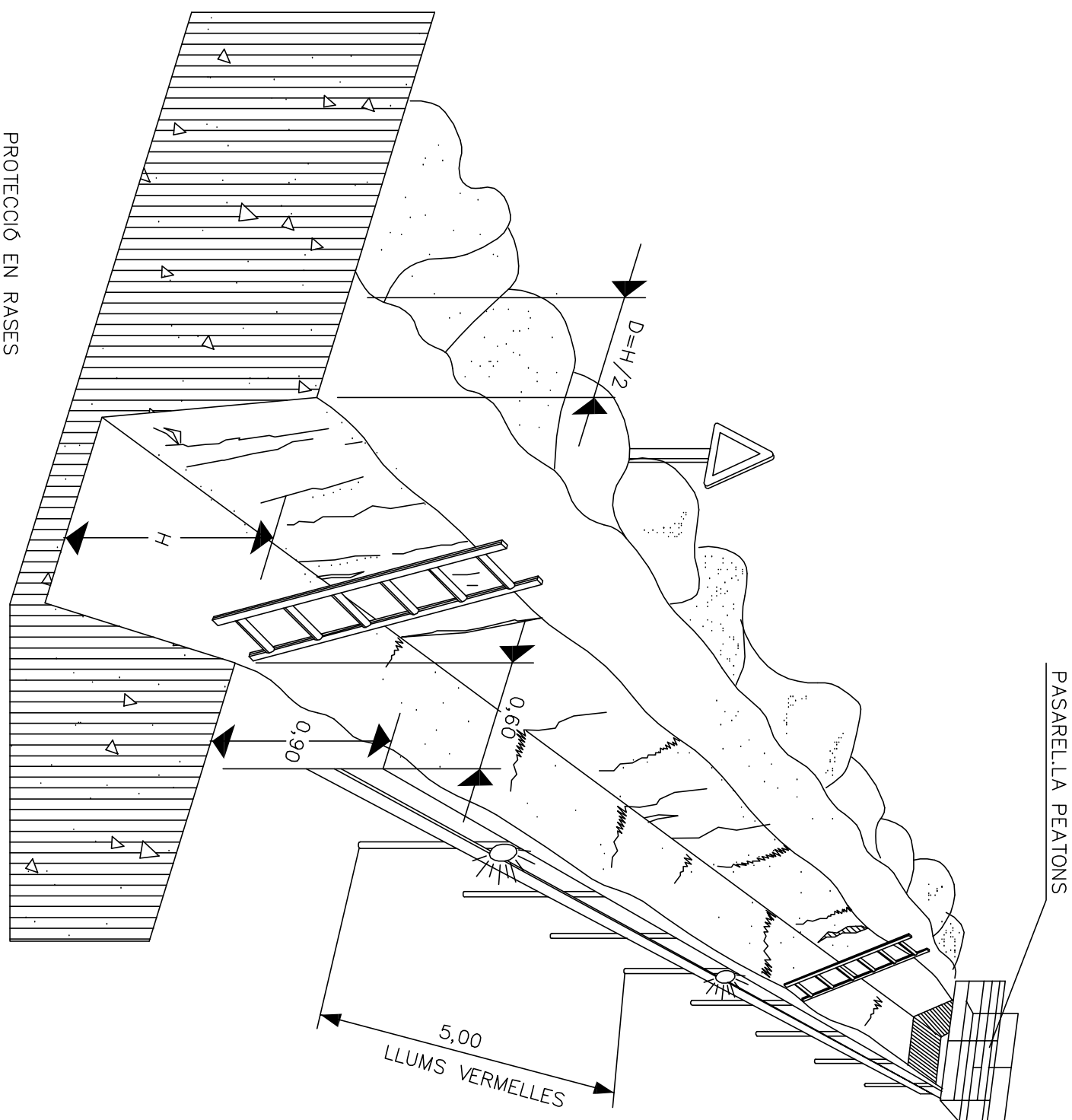
DIMENSIONS EN mm.			
D	D1	m	
594	534	30	
420	378	21	
297	267	15	
210	188	11	
148	132	8	
105	95	5	



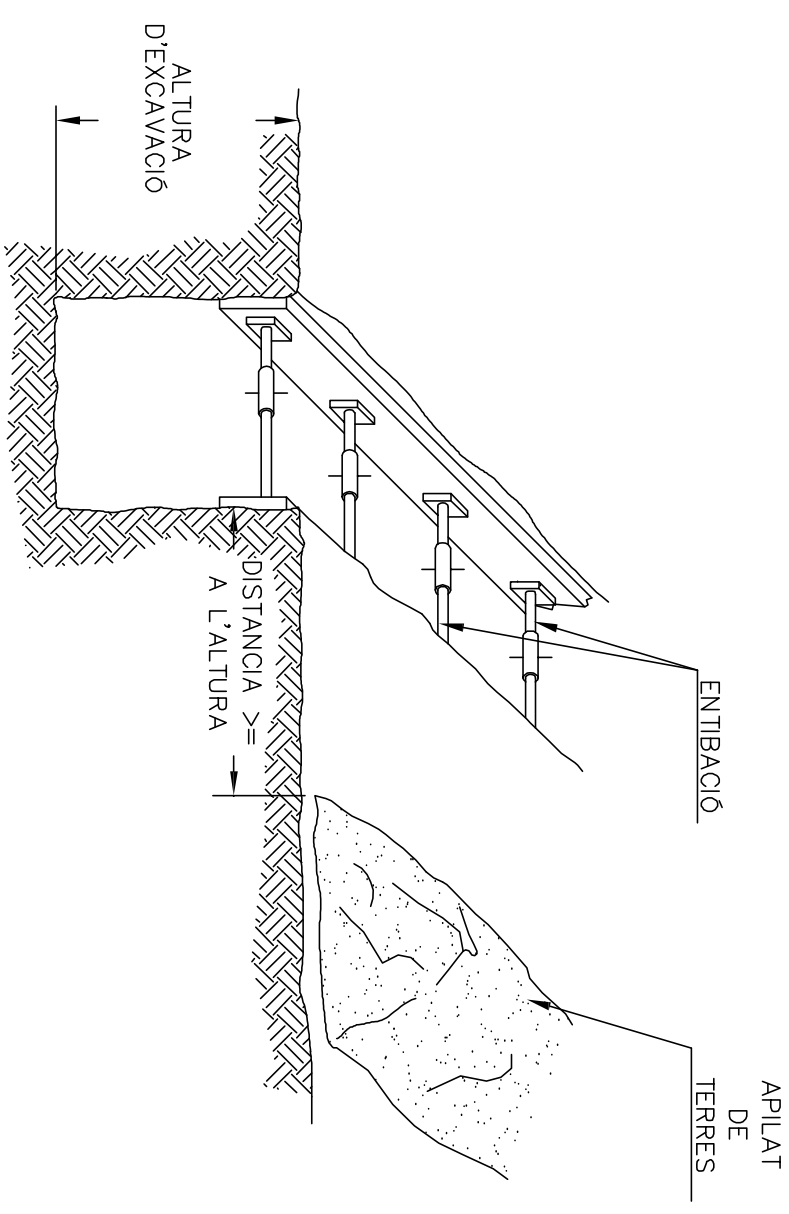
SENYALS D'ADVERTÈNCIA			
Senyal estaberta	Significat	Pictograma	Colors
	Caigudes al mateix nivell Risc d'ensopegar		<div><div>Marc advertència: negre</div><div>Fons: groc</div><div>Pictograma: negre</div></div>
	Caigudes a diferent nivells		
	Alta pressió		
	Caiguda d'objectes o materials		
	Bastida incompleta Perill de caiguda		
	Linia electrica aeria		
	Despreiments		
	Maquinaria pesada en moviment		

SENYALS D'ADVERTÈNCIA			
Senyal estaberta	Significat	Pictograma	Colors
	Altes temperatures		<div><div>Marc advertència: negre</div><div>Fons: groc</div><div>Pictograma: negre</div></div>
	Baixes temperatures		
	Baixes temperatures		


SENYALS D'ADVERTÈNCIA			
Senyal estaberta	Significat	Pictograma	Colors
	Materies nocives o irritants		<div><div>Marc advertència: negre</div><div>Fons: taronja</div><div>Pictograma: negre</div></div>



PRECAUCIONS EN LES EXCAVACIONS



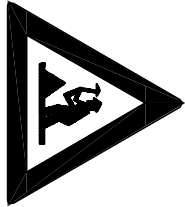
PROTECCIÓ EN RASES

 Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	AUTOR Marc Fructuoso Martín	TÍTOL DE L'OBRA PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES Estudi de Seguretat i Salut	Data Setembre 2015	Nom del plànol Mesures de seguretat en rases	Escala S/E	Núm. plànol 07
--	---------------------------------------	---	------------------------------	--	----------------------	--------------------------

TOPALL DE RETROCÈS D'ABOCAMENT
DE TERRES

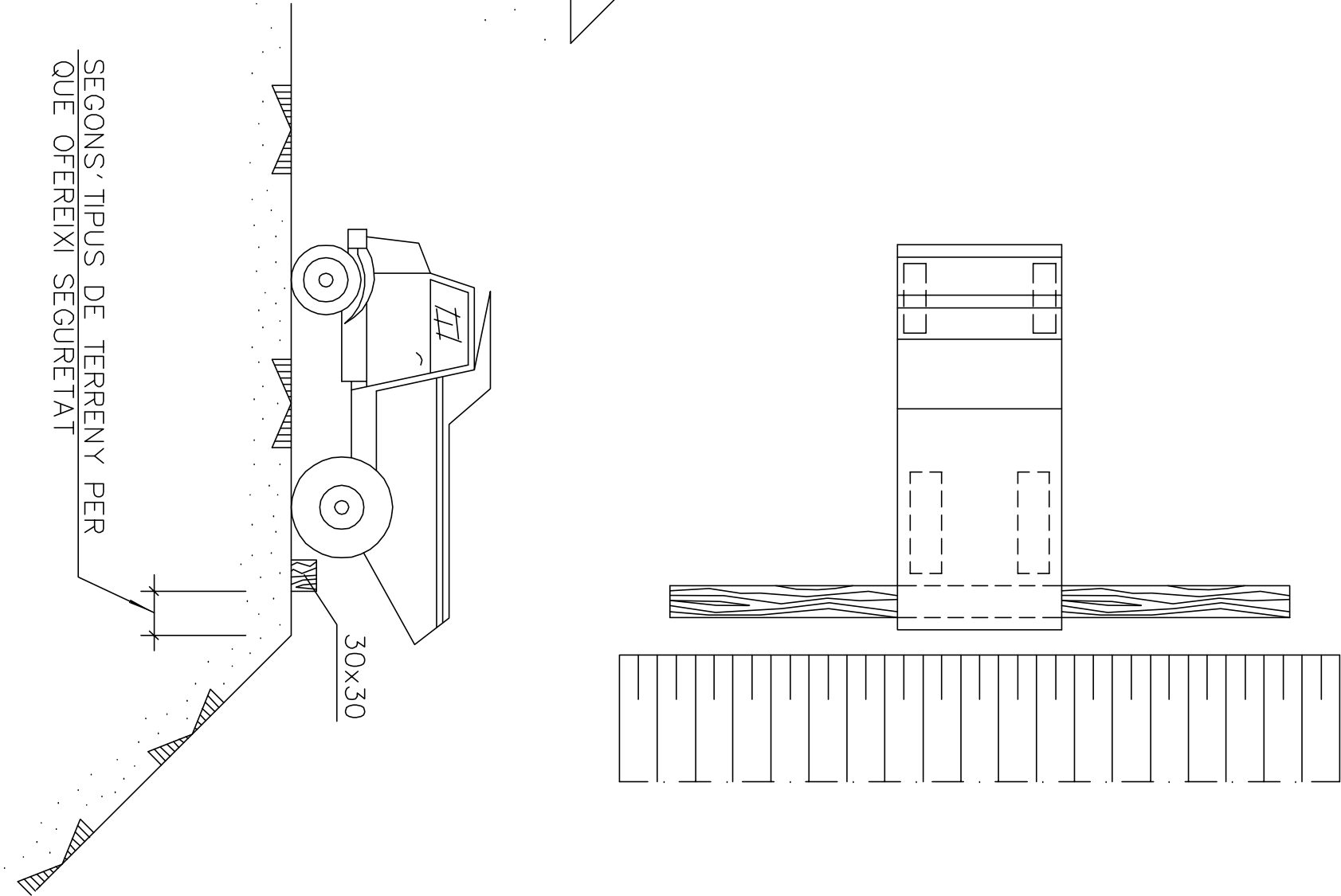


LIMITACIÓ DE VELOCITAT

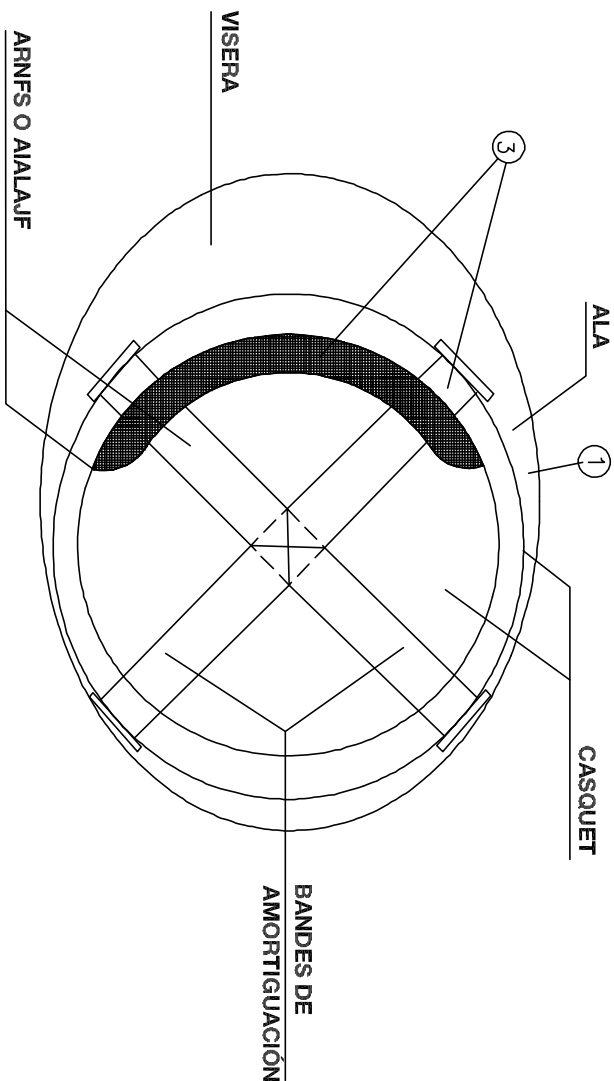
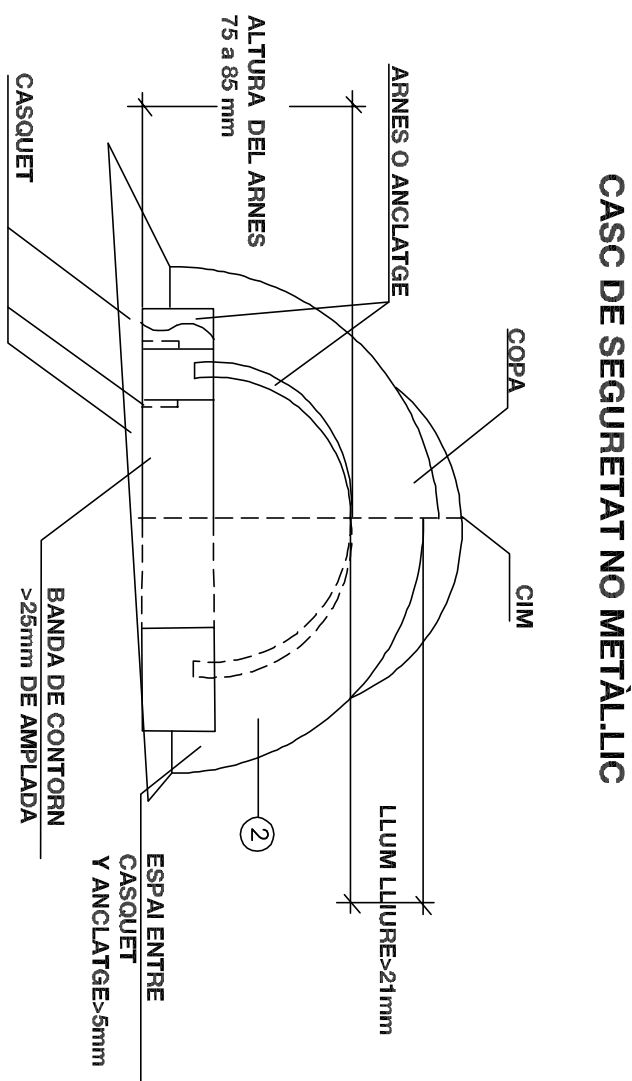


OPERARI TREBALLANT


EXECUCIÓ DE TERRAPLENS I AFERMATS











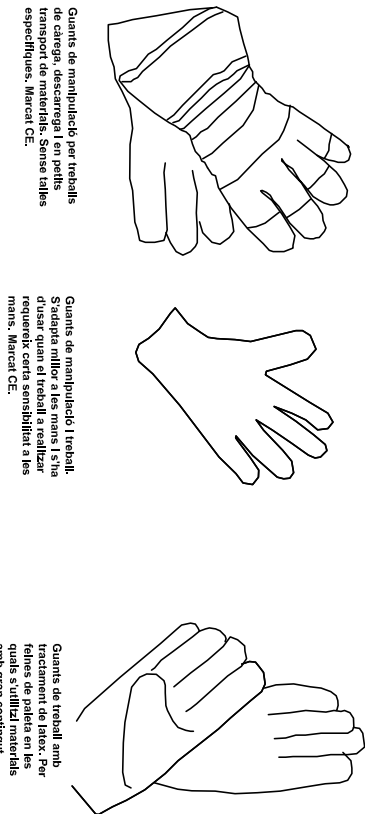
<div><div><div><div><div></div></div><div>UPC</div></div><div><div><div></div></div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div></div></div><div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div></div>	<div><div>AUTOR</div><div>Marc Fructuoso Martín</div></div>	<div><div>TÍTOL DE L'OBRA</div><div>PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES</div><div>Estudi de Seguretat i Salut</div></div>	<div><div>Data</div><div>Setembre 2015</div></div>	<div><div>Nom del plànol</div><div>Mesures de seguretat en abocament de terres</div></div>	<div><div>Escala</div><div>S/E</div></div>	<div><div>Núm. plànol</div><div>08</div></div>
---	---	--	--	--	--	--



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENT A GREIXOS, SALS I AIGUA
2. CLASSE ALLTANT A 1000 V I CLASSE E-AT ALLTANT A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGID MICROFUG DE FÀCIL NETEJA I DESINFECCIÓ

 Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	AUTOR Marc Fructuoso Martín	TÍTOL DE L'OBRA PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES Estudi de Seguretat i Salut	Data Setembre 2015	Nom del plànol Proteccions individuals (I)	Escala S/E	Núm. plànol 09
---	---	---	----------------------------------	--	--------------------------	------------------------------

<p>95 — 2</p> <p>1 — (— (— 0493 — 4</p> <p>0072 — 3</p>	<p>1 Indica que el quant satisfa les exigències de la Directiva 89/888/CEE.</p> <p>2 Indica que el quant està en el llistat de les màquines CE (la seva identificació).</p> <p>3 Producte de "Disney Interning" copiat per un organisme autoritzat amb el núm. 0072.</p> <p>4 Producte de "Disney Group" i la seva uniforme de qualitat ha sigut comprat per un organisme identificat amb el núm. 0493.</p>
<p>EN 588</p> <p>RISCOS MECANICS</p>  <p>a - a b c d a - Resistència a la forquillo b - Resistència a tall c - Resistència a rascades d - Resistència a la perforació</p>	<p>EN 588</p> <p>ELECTRICITAT PSIATICA</p>  <p>Producte del quant demostrat contra la electricitat estàtica</p>
<p>EN 574</p> <p>RISCOS PER MROPROGRAMISMES</p>  <p>* Avant de realitzar (C125) * Prevalencia (C5)</p>	<p>EN 407</p> <p>CALOR I FOC</p>  <p>a b c d e f a - resistència a la inflamació b - resistència a la calor per contacte c - resistència a la calor per radiació d - resistència a la calor radiant e - resistència a petites espèlles de foc f - resistència a grans quantitats de material fós</p>
<p>EN 511</p> <p>RISCOS PER FRED</p>  <p>Producte del quant demostrat contra els riscs de temperatures baixes</p>	<p>EN 374</p> <p>RISCOS PER MICROORGANISMES</p>  <p>Producte del quant demostrat contra els riscs per microorganismes</p>
<p>EN 388</p> <p>RISCOS QUIMICS</p>  <p>* Avant de realitzar (C125) * Prevalencia (C5)</p>	<p>EN 388</p> <p>ELECTRICITAT PSIATICA</p>  <p>Producte del quant demostrat contra la electricitat estàtica</p>



Guants de manipulació per treballs de càrrega, descarrega i en petits transport de materials. Sense talles específiques. Marcat CE.

Guants de manipulació i treball. S'adapta millor a les mans i s'ha d'usar quan el treball a realitzar requereix certa sensibilitat a les mans. Marcat CE.

Guants de treball amb tractament de latex. Per felines de paleta en les quals s'utilitza materials amb gran contingut d'aigua. S'adapta a les mans fent servir la talla adequada.

Marcat CE més Imbols b

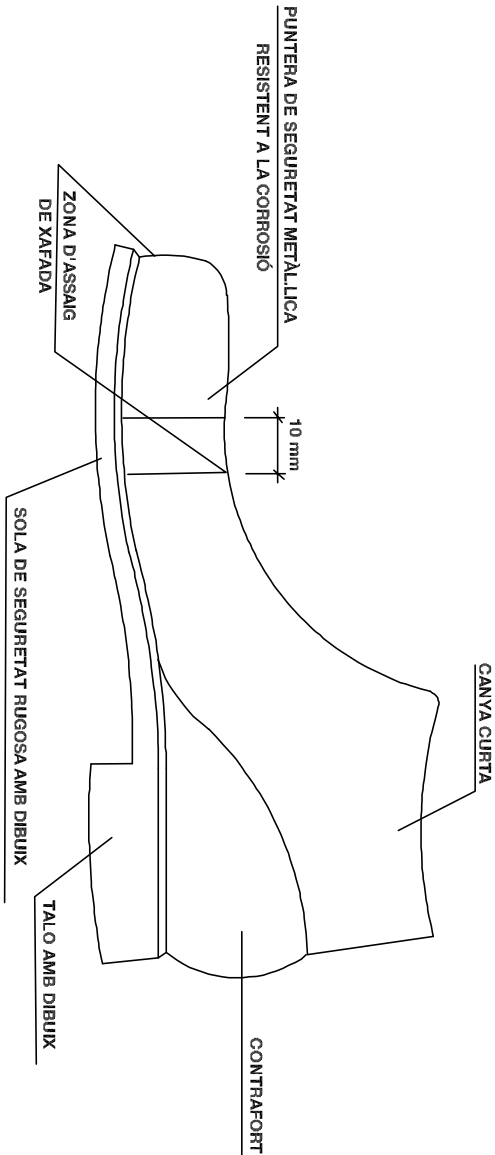
grau de protecció.

Quants amb revestiment de nítrid, que els hi proporcionen una bona resistència als efectes mecànics. Per fer-les amb materials amb una gran index d'humilitat.

Marcet CE més símbols i grau de protecció

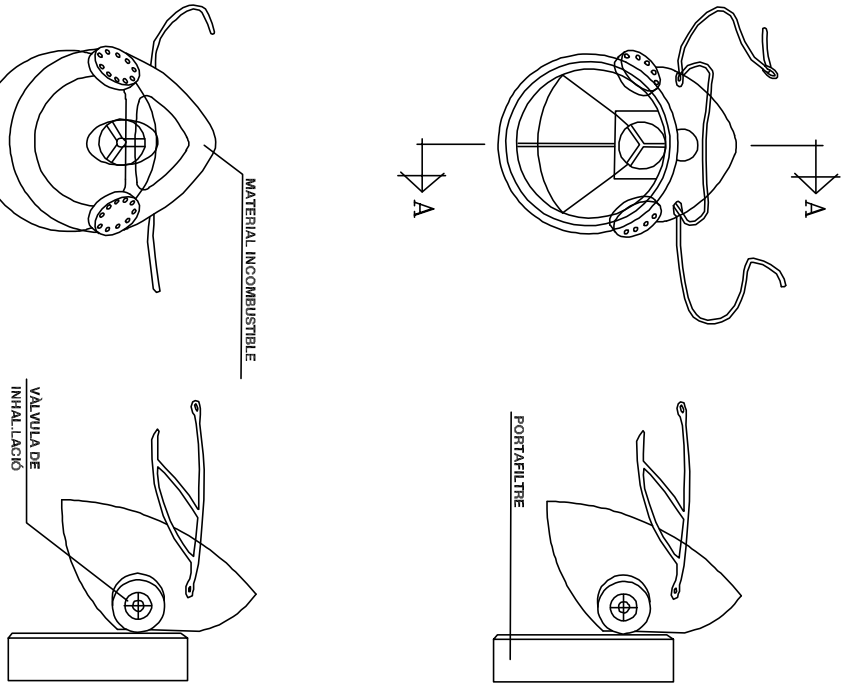
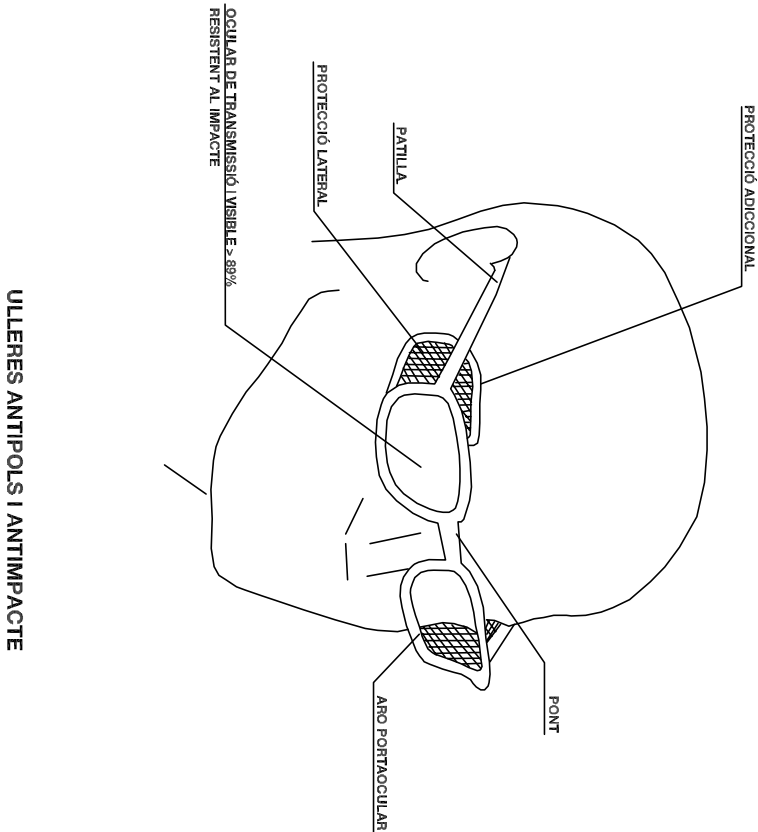
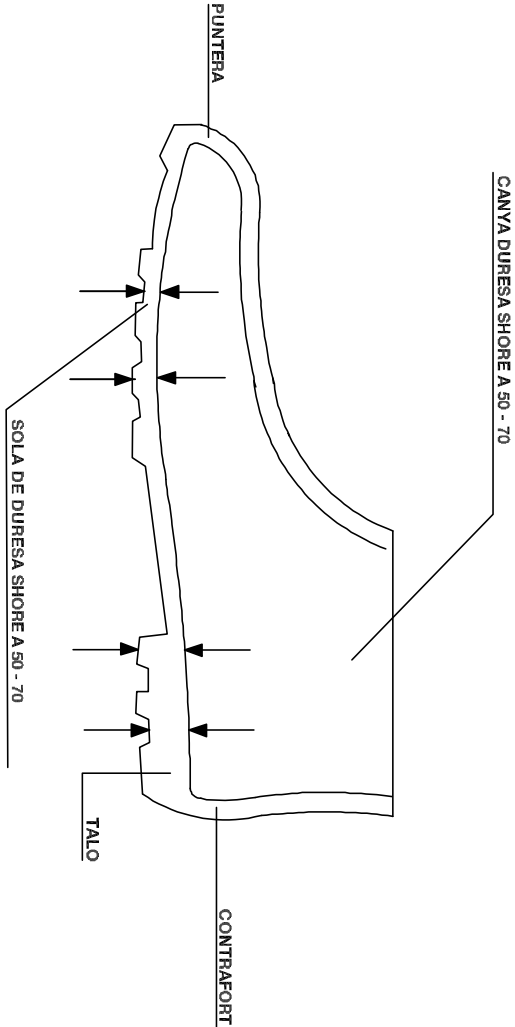
Guants de neopre o material sintètic, dissenyat per protecció en treballs en presència d'algun l en manipulació de productes químics.
 Marcat CE més Imbolis I grau de protecció.

BOTA DE SEGURETAT III




BOTA IMPERMEABLE A L'AIGUA I LA HUMITAT

Hs DIBUIX DE LA SOLA = 5 mm
Rs GRUX DE LA SOLA = 9 mm
Hs DIBUIX DEL TALO = 20 mm
Rs GRUX DEL TALO = 25 mm



SECCIÓ A - A

MASCARETA ANTIPOLS

<div><div><div>UPC</div><div></div><div>Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona</div><div>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA</div></div></div>	<div><div>AUTOR</div><div>Marc Fructuoso Martín</div></div>	<div><div>TÍTOL DE L'OBRA</div><div>PROJECTE DE PORT ESPORTIU A CUBELLES</div><div>Estudi de Seguretat i Salut</div></div>	<div><div>Data</div><div>Setembre 2015</div></div>	<div><div>Nom del plànol</div><div>Proteccions individuals (II)</div></div>	<div><div>Escala</div><div>S/E</div></div>	<div><div>Núm. plànol</div><div>09.2</div></div>
---	---	--	--	---	--	--

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. LEGISLACIÓ VIGENT APLICABLE A L'OBRA	3
2. CONDICIONS GENERALS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ	7
2.1 Inici de les obres	7
2.2 Proteccions personals	7
2.3 Proteccions col·lectives	8
3. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA MAQUINÀRIA	9
4. CONDICIONS TÈCNIQUES DE PRODUCTES I SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES EMPRATS EN OBRA	9
5. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	10
5.1 Prescripcions de seguretat pel corrent elèctric de baixa tensió	10
5.2 Prescripcions de seguretat pel corrent elèctric d'alta tensió	10
6. PRESCRIPCIONS D'EXTINTORS	12
7. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR	13
7.1 Vestuaris i lavabos	13
7.2 Lavabos	13
7.3 Dutxes	13
7.4 Menjadors	14
8. Normes generals de conservació i neteja	14
9. ORGANITZACIÓ DE LA SEGURETAT	14
9.1 Obligacions de les parts implicades	14
9.2 Servei de prevenció	15
9.3 Assegurances de responsabilitat civil i tot risc a l'obra	16
10. Formació	16

11. Reconeixements mèdics.....	16
12. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT	17
12.1 Consulta de l'empresari als treballadors	17
12.2 Delegació de prevenció.....	17
12.3 Comitès de seguretat i salut	17
13. NORMES PER A CERTIFICACIÓ D'ELEMENTS DE SEGURETAT	18
14. PLA DE SEGURETAT I SALUT	18
15. ÍNDEXS DE CONTROL	18
16. PARTE D'ACCIDENT I DEFICIÈNCIES	19

1. LEGISLACIÓ VIGENT APLICABLE A L'OBRA

L'execució de l'obra objecte d'aquest Estudi de Seguretat estarà regulada per la normativa que a continuació es cita, sent d'obligat compliment per a les parts implicades.

LLEI 31/95 DE 8 DE NOVEMBRE DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS AMB ESPECIAL ATENCIÓ A:

CAPÍTOL I

Objecte, àmbit d'aplicacions i definicions.

CAPÍTOL III

Drets i obligacions, amb especial atenció a:

Art. 14 Dret a la protecció front als riscos laborals.

Art. 15 Principis de l'acció preventiva.

Art. 16 Avaluació de riscos.

Art. 17 Equips de treball i mitjans de protecció.

Art. 18 Informació, consulta i participació dels treballadors.

Art. 19 Formació dels treballadors.

Art. 20 Mesures d'emergència.

Art. 21 Risc greu i imminent.

Art. 22 Vigilància de la salut.

Art. 23 Documentació.

Art. 24 Coordinació d'activitats empresarials.

Art. 25 Protecció de treballadors, especialment sensibles a determinats riscos.

Art. 29 Obligacions dels treballadors en matèria de prevenció de riscos.

CAPÍTOL IV

Serveis de prevenció:

Art. 30 Protecció i prevenció de riscos professionals.

Art. 31 Serveis de prevenció.

CAPÍTOL V

Consulta i participació dels treballadors:

Art. 33 Consulta als treballadors.

Art. 34 Drets de participació i representació.

Art. 35 Delegats de prevenció.

Art. 36 Competències i facultats dels delegats de prevenció.

Art. 37 Garanties i secret professional dels delegats de prevenció.

Art. 38 Comitè de seguretat i salut.

Art. 39 Competències i facultats del Comitè de Seguretat i Salut.

Art. 40 Col·laboració amb la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

CAPÍTOL VII

Responsabilitats i sancions:

Art. 42 Responsabilitats i la seva compatibilitat.

Art. 43 Requeriments de la Inspecció de Treball i Seguretat Social.

Art. 44 Paralització de treball.

Art. 45 Infraccions administratives.

Art. 46 Infraccions lleus.

Art. 47 Infraccions greus.

Art. 48 Infraccions molt greus.

Art. 49 Sancions.

Art. 50 Reincidència.

Art. 51 Prescripció de les infraccions.

Art. 52 Competències sancionadores.

Art. 53 Suspensió o tancament del centre de treball.

Art. 54 Limitacions a la facultat de contractar amb l'administració.

REIAL DECRET 39/97 DE 17 DE GENER, PEL QUE S'APROVA EL REGLAMENT DELS SERVEIS DE PREVENCIÓ AMB ESPECIAL ATENCIÓ A:

CAPÍTOL I. Disposicions generals.

CAPÍTOL II. Avaluació dels riscos i Planificació de l'activitat preventiva.

CAPÍTOL III. Organització de recursos per les activitats preventives.

ORDENANÇA GENERAL DE SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL DE 8 DE MARÇ DE 1971 AMB ESPECIAL ATENCIÓ A:

CAPÍTOL II

Condicions generals dels centres de treball i dels mecanismes i mesures de protecció:

Art. 19 Escales de mà.

Art. 20 Plataformes de treball.

Art. 21 Obertura de pisos.

Art. 22 Obertures a les parets.

Art. 23 Baranes i plints.

Art. 24 Portes i sortides.

Art. 25 a 28 Il·luminació.

Art. 31 Sorolls, vibracions i trepidacions.

Art. 36 Menjadors.

Art. 38 a 43 Instal·lacions sanitàries i d'higiene.

Art. 51 Proteccions contra contactes a les instal·lacions i equips elèctrics.

Art. 52 Inaccessibilitat a les instal·lacions elèctriques.

Art. 54 Soldadura elèctrica.

Art. 56 Màquines d'elevació i transport.

Art. 58 Motors elèctrics.

Art. 59 Conductors elèctrics.

Art. 60 Interruptors i curtcircuits de baixa tensió.

Art. 61 Equips i eines elèctriques portàtils.

Art. 62 Treballs a instal·lacions d'alta tensió.

Art. 67 Treballs a instal·lacions de baixa tensió.

Art. 69 Xarxes subterrànies i de terra.

Art. 70 Protecció personal contra l'electricitat.

Art. 71 a 82 Mitjans de prevenció i extinció d'incendis.

Art. 83 a 93 Motors, transmissions i màquines.

Art. 94 a 96 Eines portàtils.

Art. 100 a 107 Elevació i transport.

Art. 123 Carretons i carros manuals.

Art. 124 Tractors i altres mitjans de transport automotors.

A tot el que s'oposi a la legislació anteriorment esmentada:

ORDENANÇA DE TREBALL PER LES INDÚSTRIES DE LA CONSTRUCCIÓ, VIDRE I CERÀMICA DE 28 D'AGOST DE 1970.

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA DIRECCIÓ GENERAL D'ARQUITECTURA.

REIAL DECRET 1.409/92 DE 20 DE NOVEMBRE, PEL QUAL ES REGULA LA LLIURE COMERCIALIZACIÓ I LLIURE CIRCULACIÓ INTRACOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI).

ORDRE 16 DE MAIG DE 1994, PER LA QUE ES MODIFICA EL PERÍODE TRANSITORI ESTABLERT PEL REIAL DECRET 1.407/1992.

ORDRE DE 28 DE DESEMBRE DE 1994 SOBRE EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

REIAL DECRET 159/1995, DE 3 DE FEBRER DE 1995, DEL MINISTERI DE PRESIDÈNCIA. SEGURETAT I HIGIENE AL TREBALL-COMUNITAT.

EUROPEA. MODIFICA EL REIAL DECRET 1.407/1992, DE 20 DE NOVEMBRE (RCL 1992-2778 I RCL 1993-663), QUE REGULA LES CONDICIONS PER A LA COMERCIALIZACIÓ I LLIURE CIRCULACIÓ INTRACOMUNITÀRIA DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.

Altres disposicions d'aplicació:

REGLAMENT ELECTROTÈCNIC DE BAIXA TENSÍO (B.O.E. 9-10-73) I DECRET 2.413/73 DE 20 DE SETEMBRE I LES INSTRUCCIONS COMPLEMENTÀRIES QUE LA DESENVOLUPEN, AMB ESPECIAL APLICACIÓ A LA 028.

Modificacions:

- Instrucció 028 – Instal·lacions temporals d'obra.

- Instruccions complementàries. Ordre 31-10-73 (B.O.E. 27 al 31-12-73).
- Aplicació de les instruccions complementàries. Ordre 6-4-74 (B.O.E. 15-4-74).
- Aïllament de les instal·lacions elèctriques. Resolució de 30-4-74 (B.O.E. 7-5-74).
- Modificació de la ITC-MI-BT-025. Ordre 19-12-77 (B.O.E. 13-1-78).
- Modificació de la ITC-MI-BT-004, ITC-MI-BT-007 al ITC-MI-BT-017. Ordre 19-12-77 (B.O.E. 26-1-78).
- Modificació de la ITC-MI-BT-025. Ordre 30-7-81 (B.O.E. 13-8-81).
- Inclouen les Normes UNE que es relacionen a la Instrucció complementària. ITC-MI-BT-004. Ordre 5-6-82 (B.O.E. 12-6-82).
- Modificació de la ITC-MI-BT-008 i ITC-MI-BT-004. Ordre 11-7-83 (B.O.E. 22-7-83).
- Modificació de la ITC-MI-BT-025 i ITC-MI-BT-044. Ordre 5-4-84 (B.O.E. 4-6-84).
- Addició d'un nou paràgraf a l'article 20. Reial Decret 2.295/85 de 9-10-85 (B.O.E. 12-2-85).
- Modificació de la ITC-MI-BT-026. Ordre 13-1-88 (B.O.E. 26-1-88).
- Adapta al progrés tècnic la ITC-MI-BT-026. Ordre 26-1-90 (B.O.E. 9-2-90).
- Adapta al progrés tècnic la ITC-MI-BT-026. Ordre 24-7-92 (B.O.E. 4-8-92).
- Adapta al progrés tècnic la ITC-MI-BT-026. Ordre 18-7-95 (B.O.E. 28-7-95).
- Adapta al progrés tècnic la ITC-MI-BT-044. Ordre 22-11-95 (B.O.E. 4-12-95).
- Estatut dels Treballadors.
- OCCM 1992 Ajuntament d'Obres i Treballs.
- Aparells per a obres:
 - Grues:
 - Reglaments d'Aparells d'Elevació i Manutenció dels Mateixos. R.D. 2.291/85 de 8 de novembre de 1985 (B.O.E. 11-12-85).
 - Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-2 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a Grues-torre desmuntables per a les obres, aprovada per Ordre de 28 de juny de 1988 (B.O.E. 7-7-88) i modificada per Ordre de 16 d'abril de 1990 (B.O.E. 24-4-90).
 - Instrucció Tècnica Complementària ITC-MIE-AEM-3 del Reglament d'Aparells d'Elevació i Manutenció referent a carretons autònoms de manutenció, aprovada per Ordre de 26 de maig de 1989 (B.O.E. 9-6-89). o Normes per a la instal·lació i utilització de Grues a obres de construcció; aprovades per Acords Plenaris de 21 de març de 1975, de 27 de juny de 1975 i de 28 de març de 1977, de l'Ajuntament de Madrid.
 - Màquines:
 - Reglament de seguretat a les màquines. R.D. 1.495/86 de 26 de maig de 1986 (B.O.E. 21-7-86), modificat pel R.D. 830/91 de 24 de maig de 1991 (B.O.E. 31-5-91).
 - Aplicació de la Directiva del Consell 89-392-CEE. R.D. 1.435/92 de 27 de novembre de 1992 (B.O.E. 11-12-92), relativa a

l'aproximació de les legislacions dels Estats membres sobre màquines.

- Legislació, Reglaments de maquinària:
 - R.D. 1436/92 de 27 de novembre.
 - Directives 89/391/CEE, 92/85/CEE, 94/33/CEE i 91/383/CEE relatives a l'aplicació de les mesures per promoure la millora de la seguretat i la salut dels treballadors, a la protecció de la maternitat i dels joves i al tractament de les relacions de treballadors temporals.
 - Conveni 155 de l'Organització Internacional del Treball, sobre seguretat i salut dels treballadors.
 - Resta de disposicions oficials relatives a seguretat, higiene i medicina al treball que afecten als treballs que s'han de realitzar.

2. CONDICIONS GENERALS DELS MITJANS DE PROTECCIÓ

2.1 Inici de les obres

- Abans de l'inici de les obres s'han de supervisar les peces i elements de protecció personal o col·lectiu. Tots els elements de protecció personal s'ajustaran a les normes d'homologació del Ministeri de Treball (O.M.17.5.74). També es mantindran netes les àrees de treball i fins i tot si s'han de produir excavacions, regar-les lleugerament per evitar la producció de pols. Quan es realitzin treballs nocturns, la il·luminació serà de l'ordre de 120 lux en les zones de treball i de 10 lux a la resta.
- S'han de senyalar tots els obstacles, indicant clarament les seves característiques com la tensió d'una línia elèctrica, conduccions de gasos, etc., i instruir convenientment als operaris. S'advertirà al personal que utilitzi la maquinària de la presència de línies elèctriques i que en cap cas podrà apropar-se amb cap element de les màquines a menys de 3 m (si la línia és superior als 20.000 volts la distància mínima serà de 5 m).

2.2 Proteccions personals

- Totes les peces de protecció individual dels operaris o elements de protecció col·lectiva tindran fixat un període de vida útil, rebutjant-se al seu acabament.
- Tot element de protecció personal s'ajustarà a normes Tècniques Reglamentàries MT, d'homologació del Ministeri de Treball (O.M.17.5.74), sempre que existeixi aquesta Norma.
- En els casos en què no existeixi Norma d'Homologació oficial, serà de qualitat adequada a les prestacions respectives que se'ls hi demana pel que es sol·licitarà al fabricant un informe dels assaigs realitzats.
- Quan per circumstàncies del treball es produeixi un deteriorament més ràpid a una determinada peça o equip, es reposarà aquesta, independentment de la duració prevista o data de lliurament.
- Tota peça o equip de protecció que hagi sofert tracte límit, és a dir, el màxim pel que va ser concebut, per exemple per un accident, serà rebutjat i reposat al moment.
- Aquelles peces que pel seu ús hagin adquirit més folgances o toleràncies de les admeses pel fabricant, seran reposades al moment.

- Tota peça o equip de protecció individual, i tot element de protecció col·lectiva, estarà adequadament concebut i suficientment acabat per a què el seu ús mai representi un risc o dany a si mateix.
- El personal d'obra haurà de ser instruït sobre la utilització de cadascuna de les peces de protecció individual que se li proporcioni. En el cas concret del cinturó de seguretat, serà perceptiu que la Direcció Tècnica de l'obra proporcioni a l'operari el punt d'ancoratge, o en el seu defecte, les instruccions concretes per a la instal·lació prèvia del mateix.

2.3 Proteccions col·lectives

- L'àrea de treball ha de mantenir-se lliure d'obstacles, i el moviment del personal a l'obra ha de quedar previst establint itineraris obligatoris.
- Es senyalitzaran i protegiran les línies i conduccions aèries que puguin ser afectades pels moviments de les màquines i vehicles. Tanmateix, es senyalitzaran i abalisaran els accessos i recorreguts de vehicles, així com els desnivells existents a l'obra.
- Les mesures de protecció de zones o punts perillosos seran, entre d'altres, les següents:
 - Tanques de tancament.
 - La protecció de tot el recinte de l'obra es realitzarà mitjançant tanques autònomes de limitació i protecció.
 - Aquestes tanques es situaran al límit de la parcel·la tal com s'indica als Plànols i entre d'altres reuniran les següents condicions:
 - Tindran 2 metres d'altura.
 - Disposaran de porta d'accés per a vehicles de 4 metres d'ample i porta independent d'accés de personal.
 - La tanca es realitzarà a base de peus de fusta i mallat metàl·lic electrosoldat.
 - Aquesta haurà de mantenir-se fins la conclusió de les obres o la seva substitució pel tancat definitiu.
 - Baranes i tanques per la protecció i limitació de zones perilloses. Tindran una alçada d'almenys 90 cm i estaran construïdes de tubs rodons o metàl·lics de rigidesa suficient.
 - Topalls per a vehicles als voltants de desnivells, o a zones de descàrrega posterior o circulació marxa enrere delimitant el final de la mateixa.
 - Senyals. Totes les senyals hauran de tenir la dimensió i colors reglamentaris pel Ministeri de Foment
 - Els cables de subjecció del cinturó de seguretat i els seus ancoratges tindran suficient resistència per a suportar els esforços a què poden ser sotmesos d'acord amb la seva funció protectora.
 - Les plataformes de treball tindran com a mínim 60 cm d'ample i les situades a més de 2 metres del terra estaran dotades de baranes de 90 cm d'altura, llistó intermedi i entornpeu.
 - Les escales de mà hauran d'anar provistes de sabates antilliscants.
 - Totes les transmissions mecàniques hauran de quedar senyalitzades de forma eficient de manera que s'evitin possibles accidents.

- Totes les eines hauran d'estar en bon estat d'ús ajustant-se a la seva comesa.
- Cap vehicle anirà sobrecarregat. Tota maquinària d'obra, vehicles de transport i maquinària pesada de via, estaran pintats amb colors vius i tindran els equips de seguretat reglamentaris en bones condicions de funcionament.
- Per al seu millor control hauran de portar ben visibles plaques on s'especifiqui la tara i la càrrega màxima, el pes màxim per eix i la pressió sobre el terreny de la maquinària que es mou sobre cadenes.

3. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA MAQUINÀRIA

- Conforme marca el Capítol VI, Art. 41, de la Llei 10/11/1995 B.O.E. 269, els fabricants hauran de subministrar informació sobre la correcta utilització, mesures preventives i riscos laborals que comportin el seu ús normal, així com la manipulació inadequada.
- Les màquines amb ubicació fixa a l'obra, tal com grues torre i formigoneres, seran instal·lades per personal competent i degudament autoritzat.
- El manteniment i reparació d'aquestes màquines quedarà, així mateix, a càrrec de tal personal, el qual seguirà sempre les instruccions senyalades pel fabricant de les màquines.
- Les operacions d'instal·lació i manteniment hauran de registrar-se documentalment als llibres de registre pertinents de cada màquina. En cas de no existir aquests llibres per a aquelles màquines utilitzades amb anterioritat en altres obres, abans de la seva utilització, hauran de ser revisades amb profunditat pel personal competent, assignant-se l'esmentat llibre de registre d'incidències.
- Especial atenció requerirà la instal·lació de les grues torre, el muntatge de les quals es realitzarà per personal autoritzat que emetrà el corresponent certificat de "posada en marxa de la grua", sent d'aplicació l'Ordre de 28 de juny de 1998 o Instrucció Tècnica Complementària MIE-AEM-2 del Reglament d'aparells elevadors referent a grues torre per a obres.
- Les màquines amb ubicació variable, tal com circular, vibrador, soldadura, etc., hauran de ser revisades per personal expert abans del seu ús a l'obra, quedant a càrrec de la Direcció Tècnica de l'obra amb l'ajuda del Servei de Prevenció, la realització del manteniment de les màquines segons les instruccions proporcionades pel fabricant.
- El personal encarregat de l'ús de les màquines emprades a l'obra haurà d'estar degudament autoritzat per part de la Direcció facultativa de l'obra, que li proporcionarà les instruccions concretes d'ús.

4. CONDICIONS TÈCNIQUES DE PRODUCTES I SUBSTÀNCIES QUÍMIQUES EMPRATS EN OBRA

Els productes, substàncies químiques d'utilització al treball, estan obligades a estar envasades i etiquetades de manera que permeti la seva conservació i manipulació en condicions de seguretat, identificant-se el seu contingut.

5. CONDICIONS TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

5.1 Prescripcions de seguretat pel corrent elèctric de baixa tensió

No s'ha d'oblidar que està demostrat, estadísticament, que el major nombre d'accidents elèctrics es produeixen per la corrent alterna de baixa tensió. Per això, els operaris es protegiran de la corrent de baixa tensió amb els següents mitjans:

No apropant-se a cap element de baixa tensió, mantenint-se a una distància de 0,50 m, si no és amb les proteccions adequades, ulleres de protecció, casc, guants aïllants i eines precisament protegides per treballar a baixa tensió. Mentre que el contractista adjudicatari esbrina, oficial i exactament la tensió a que està sotmesa, s'obligarà, amb senyalització adequada, als operaris i les eines per ells utilitzades, a mantenir-se a una distància no menor de 4 m.

En cas que l'obra sigui interferida amb una línia de baixa tensió, i no es pugués retirar aquesta, es muntaran els corresponents pòrtics de protecció mantenint-se la llinda del pòrtic en totes les direccions a una distància mínima dels conductors de 0,50 m.

Les proteccions contra contactes indirectes s'assoliran combinant adequadament les Instruccions Tècniques Complementàries MI BT. 039, 021 i 044 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (aquesta última citada es correspon amb la norma UN 20383-75).

Es combina, a la suma, la presa de terra de totes les masses possibles amb els interruptors diferencials, de manera que a l'ambient exterior de l'obra, possiblement humit en ocasions, cap massa agafi mai una tensió igual o superior a 24 V.

El terra s'obté mitjançant una o més piques d'acer recobert de coure, de diàmetre mínim 14 mm i longitud mínima de 2 m. En el cas de varies piques, la distància entre aquestes serà com a mínim vegada i mitja la longitud, i sempre els seus caps quedaran a 50 cm per sota del terra. Si en són varies, estaran unides en paral·lel. El conductor serà coure de 35 mm² de secció. La presa de terra així obtinguda tindrà una resistència inferior als 20 ohms. Es connectarà a les preses de terra de tots els quadres generals de l'obra de baixa tensió. Totes les masses possibles hauran de quedar connectades a terra.

Totes les sortides de l'enllumenat, dels quadres generals de l'obra de baixa tensió, estaran dotades amb un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilitat. La presa de terra es tornarà a mesurar a l'època més seca de l'any.

5.2 Prescripcions de seguretat pel corrent elèctric d'alta tensió

Donada la suma gravetat que casi sempre suposa un accident amb corrent elèctrica d'alta tensió, sempre que un element amb alta tensió intervingui, o com a part de l'obra, o s'interfereixi amb ella, el contractista adjudicatari queda obligat a assabentar-se oficial i exactament de la tensió. Per això es dirigirà a la companyia distribuïdora d'electricitat o a l'entitat propietària de l'element amb tensió.

En funció de la tensió esbrinada, es concediran distàncies mínimes de seguretat, per als treballadors a la proximitat d'instal·lacions amb tensió, mesures entre el punt més pròxim amb tensió i qualsevol part extrema del cos de l'operari o de les eines per ell utilitzades, que seran les que segueixen:

▪ Tensions des de 1 kV fins a 18 kV	0,50 m
▪ Tensions majors de 18 kV fins a 35 kV	0,70 m
▪ Tensions majors de 35 kV fins a 80 kV	1,30 m
▪ Tensions majors de 80 kV fins a 140 kV	2,00 m
▪ Tensions majors de 140 kV fins a 250 kV	3,00 m

- Tensions majors de 250 kV 4,00 m

En cas que l'obra sigui interferida per una línia d'alta tensió, es muntaran els pòrtics de protecció, mantenint-se la llinda del pòrtic en totes les direccions a una distància mínima dels conductors de 4 m.

Si aquesta distància de 4 m no permetés mantenir per sota de la llinda el pas de vehicles i d'operaris, es mirarà la taula anteriorment donada.

Per exemple, pel cas que s'hagi de creuar per sota de la catenària, la distància mitja en totes les direccions, i més desfavorable, de la llinda als conductors de contacte, no serà inferior a 0,50 m. Es fixarà la llinda, mantenint-se els mínims esmentats, el més baixa possible, però de manera que permeti el pas de vehicles d'obra.

Els treballs en instal·lacions d'alta tensió es realitzaran, sempre, per personal especialitzat, i almenys per dues persones per poder-se auxiliar. S'adoptaran les precaucions que segueixen:

- a) Obrir amb tall visible totes les fonts de tensió, mitjançant interruptors i seccionadors que assegurin la immobilitat del seu tancament intespectiu.
- b) Enclavament o bloqueig, si és possible, dels aparells de tall.
- c) Reconeixement de l'absència de tensió.
- d) Posar a terra i curtcircuit totes les possibles fonts de tensió.
- e) Col·locar les senyals de seguretat adequades delimitant la zona de treball.

Per a la reposició de fusibles d'alta tensió s'observaran, com a mínim, els apartats a), c) i e).

En treballs i maniobres en seccionadors i interruptors, es seguiran les següents normes:

- a) Per al aïllament del personal s'empraran els següents elements:
 - Perxa aïllant.
 - Guants aïllants.
 - Banqueta aïllant.
- b) Si els aparells de tall s'accionen mecànicament, s'adoptaran precaucions per evitar el seu funcionament intespectiu.
- c) En els comandaments dels aparells de tall, es col·locaran rètols que indiquin, quan procedeixi, que no poden maniobrar-se.

En treballs i maniobres en transformadors, s'actuarà com segueix:

- a) El secundari del transformador haurà d'estar sempre tancat en curtcircuit, tenint cura que mai quedi obert.
- b) Si es manipulen olis s'haurà de tenir a mà els elements d'extinció. Si el treball és en cel·la, amb instal·lació fixa contra incendis, estarà disposada per al seu accionament manual. Quan el treball s'efectuï al propi transformador, estarà bloquejada per evitar que el seu funcionament imprevist pugui ocasionar accidents als treballadors situats a la seva caixa.

Un cop separat el condensador o una bateria de condensadors estàtics de la seva font d'alimentació mitjançant tall visible, abans de treballar en ells, hauran de posar-se en curtcircuit i a terra, esperant el necessari per la seva descàrrega.

En els alternadors, motors sense cronos, dinamos i motors elèctrics, abans de manipular a l'interior d'una màquina es comprovarà el següent:

- a) Que la màquina estigui parada.

- b) Que els borns de sortida estiguin en curtcircuit a terra.
- c) Que la protecció contra els incendis estigui bloquejada.
- d) Que estiguin retirats els fusibles d'alimentació del rotor, quan aquest mantingui una tensió permanent a la màquina.
- e) Que l'atmosfera no sigui inflamable o explosiva.

Quedarà prohibit obrir o retirar els resguards de protecció de les cel·les d'una instal·lació d'alta tensió abans de deixar sense tensió els conductors i aparells continguts en elles. Recíprocament, es prohibeix donar tensió sense carregar-la prèviament amb el resguard de protecció.

Només s'establirà el servei d'una instal·lació elèctrica d'alta tensió, quan es tingui la completa seguretat de què no quedi ningú treballant-hi.

Les operacions que condueixen a la posada en funcionament es faran en l'ordre següent:

- a) Al lloc de treball, es retiraran les posades a terra i el material de protecció complementari, i el cap del treball, després de l'últim reconeixement, donarà avís de què el mateix ha acabat.
- b) En l'origen de l'alimentació, rebuda la comunicació que s'ha acabat el treball, es retirarà el material de senyalització i es desbloquejaran els aparells de tall i maniobra.

Quan per necessitats de l'obra sigui precís muntar equips d'alta tensió, tal com línia d'alta tensió i transformador de potència, necessitant donar-los tensió, es posarà la deguda cura en complir el Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació i especialment les seves Instruccions Tècniques Complementaries MIERAT 09 i 013.

6. PRESCRIPCIONS D'EXTINTORS

- Els extintors esmaltats en color vermell, portaran suport per al seu ancoratge i estaran dotats amb manòmetre. La simple observació de la pressió del manòmetre permetrà comprovar l'estat de la seva càrrega. Es revisaran periòdicament, almenys una vegada cada sis mesos.
- El recipient de l'extintor complirà el Reglament d'Aparells a Pressió, Real Decret 1244/1979 de 4 d'abril de 1979 (B.O.E. 29.5.1979).
- Els extintors estaran visiblement localitzats en llocs on tinguin fàcil accés i estiguin en disposició d'ús immediat en cas d'incendi. S'instal·laran en llocs de pas normal de persones, mantenint una àrea lliure d'obstacles al voltant de l'aparell.
- Els extintors estaran a la vista. En els punts on la seva sensibilitat quedi obstaculitzada, s'implantarà una senyal que indiqui la localització.
- Els extintors portàtils s'emplaçaran sobre parament vertical a una altura de 1,20 m mesurada des del terra a la base de l'extintor.
- L'extintor sempre complirà la Instrucció Tècnica Complementària MIE-AP (O.M. 31.5.1982).
- Per la seva major versatilitat i evitar dilatacions per titubeigs, tots els extintors seran portàtils, de pols polivalent i de 14 kg de capacitat de càrrega; un d'ells s'instal·larà a l'interior de l'obra, i precisament a prop de la porta d'entrada i sortida. La resta es col·locaran a les casetes i barracons.

- Si existís instal·lació d'alta tensió, pel cas que aquesta fos l'origen d'un sinistre, s'emplaçarà a prop de la instal·lació amb alta tensió un extintor. Aquest serà precisament de diòxid de carboni, CO₂, de 14 kg de capacitat de càrrega.

7. INSTAL·LACIONS D'HIGIENE I BENESTAR

Les instal·lacions provisionals d'obra, destinades al personal, s'adaptaran a les següents especificacions, en compliment del corresponent articulat de l'Ordenança de Seguretat i Higiene al Treball:

7.1 Vestuaris i lavabos

- La superfície mínima dels mateixos serà de 2,00 m² per cada treballador que l'hagi d'utilitzar i l'altura mínima del sostre serà de 2,30 m.
- Estaran provistos de seients i d'armaris o taquilles individuals, amb clau, per a guardar la roba i el calçat.
- Disposaran d'un lavabo d'aigua corrent, provist de sabó per cada 10 treballadors o fracció d'aquesta xifra i d'un mirall de dimensions adequades, per cada 10 treballadors, així com d'assecador de mans amb aire calent.
- Als treballadors que realitzin treballs marcadament bruts se'ls hi facilitaran els mitjans especials de neteja necessaris en cada cas.

7.2 Lavabos

- Existiran lavabos amb descàrrega automàtica d'aigua corrent i paper higiènic, en nombre de 1 per cada 10 homes.
- Quan els lavabos comuniquin amb els llocs de treball, estaran completament tancats i tindran ventilació a l'exterior, natural o forçada. Si comuniquen amb cambres de bany o passadissos que tinguin ventilació a l'exterior, es podrà suprimir el sostre de cabines. No tindran comunicació directa amb menjadors, cuines i vestuaris.
- Les portes impediran totalment la visibilitat des de l'exterior i estaran provistes de tancament interior i d'una perxa.
- Els inodors i urinaris s'instal·laran i es conservaran en degudes condicions de desinfecció, desodorització i supressió d'emanacions.
- Es tindrà cura que les aigües residuals s'allunyin de les fonts de subministrament de l'aigua de consum.

7.3 Dutxes

- Una dutxa d'aigua freda i calenta per cada 10 treballadors.
- Estaran aïllades, tancades en compartiments individuals amb portes dotades de tanca interior.
- Estaran preferentment situades a les cambres vestuari i lavabos; s'instal·laran penjadors per a la roba mentre els treballadors es dutxen.
- En treballs bruts o tòxics es facilitaran els mitjans de neteja i asèpsia necessaris.

7.4 Menjadors

- Els menjadors estaran ubicats en llocs pròxims als del treball separats d'altres locals, i de focus insalubres o molestos, si aquests no estiguessin convenientment aïllats.
- L'altura mínima del sostre serà de 2,60 m.
- Disposaran d'aigua potable per a la neteja d'utensilis i vaixela.
- Independentment de les piques, existiran uns lavabos pròxims a aquests locals.
- El menjador disposarà de cuina o forn, o d'algun altre sistema per a què els treballadors puguin escalfar el menjar.
- El local tindrà capacitat suficient per a tots els que l'utilitzin i estarà provist de taules, seients i calefacció.
- Es disposaran de recipients amb tancament per a dipositar-hi les deixalles.

8. Normes generals de conservació i neteja

- Els terres, parets i sostres dels vestuaris, lavabos i menjadors seran continus, llisos i impermeables, arrebossats en tons clars i amb materials que permetin el rentat amb líquids desinfectants o antisèptics, amb la freqüència necessària.
- Tots els elements, tal com aixetes, desaigües i carxofes de dutxa, hauran d'estar sempre en perfecte estat de funcionament, i els armaris i bancs aptes per a la seva utilització.
- Es prohibeix l'ús d'aquests locals per a finalitats diferents a aquelles per a les quals estan destinats.
- Els vestuaris, lavabos i menjadors es mantindran curosament nets, fent-se una escombrada i baldeig diari amb aigua i sotal, realitzant-se una neteja general almenys una vegada per setmana, preferiblement els divendres.
- En quant a les comunes, es netejaran diàriament amb una solució de sotal, i setmanalment amb aigua forta o producte similar, per evitar l'acumulació de tosques.

9. ORGANITZACIÓ DE LA SEGURETAT

9.1 Obligacions de les parts implicades

L'autor de l'encàrrec adoptarà les mesures necessàries per a què l'Estudi de Seguretat quedi inclòs com a document integrant del projecte d'execució de l'obra. Aquest Estudi de Seguretat i Higiene serà visat al Col·legi professional corresponent.

Així mateix, abonarà a l'empresa constructora, prèvia certificació de la direcció facultativa, les partides incloses al document pressupostat del present Pla de Seguretat. Si s'implantessin elements de l'obra, aquests s'abonaran igualment a l'empresa constructora prèvia autorització de l'autor de l'Estudi de Seguretat.

El Pla de Seguretat que ha d'analitzar, estudiar i completar aquest Estudi de Seguretat, constarà dels mateixos apartats, així com l'adopció expressa dels sistemes de producció previstos pel constructor, respectant fidelment el Plec de Condiciones. Aquest Pla serà segellat i format per una persona amb suficient capacitat legal. L'aprovació expressa del Pla quedarà plasmada en acta signada pel tècnic que aprovi el Pla i el representant de l'empresa constructora amb facultats legals suficients o pel propietari amb idèntica qualificació legal.

Els equips de protecció individual compliran la normativa vigent; cas de no existir aquests al mercat, s'utilitzaran els més adequats sota el criteri del Comitè de Seguretat i Salut o Delegat de Prevenció o Vigilant de Seguretat, amb el vist i plau de la Direcció Facultativa de Seguretat.

L'empresa constructora complirà les estipulacions preventives del present Pla de Seguretat i Higiene, responent solidàriament dels danys que es derivin de la infracció del mateix per la seva part o dels possibles subcontractistes i treballadors.

La Direcció Facultativa considerarà l'Estudi de Seguretat com a part integrant de l'execució de l'obra. A la Direcció Facultativa li correspon el control i supervisió de l'execució del Pla de Seguretat i Higiene, autoritzant prèviament qualsevol modificació d'aquest, deixant constància escrita al Llibre d'Incidències.

Periòdicament, segons el pactat, es realitzaran les pertinents certificacions del pressupost de seguretat, posant en coneixement de la Propietat i dels organismes competents, l'incompliment, per part de l'empresa constructora, de les mesures de seguretat contingudes al Pla de Seguretat.

Els subministradors de mitjans, dispositius, màquines i mitjans auxiliars, així com els subcontractistes, lliuraran al cap d'obra, el qual informará als Delegats de Prevenció i Direcció Facultativa, les normes per al muntatge, desmuntatge, usos i manteniment dels subministres i activitats; tot això per a què els treballs s'executin amb la seguretat suficient i complint la Normativa vigent.

9.2 Servei de prevenció

L'empresari haurà de nomenar un Servei de Prevenció i Higiene en el Treball donant compliment a l'indicat en l'article 30 de la Llei 31/195 de Prevenció e Riscos Laborals, que determina en el Paràgraf 1 com obligació de l'Empresari la designació d'un o diversos treballadors per a ocupar-se de les tasques de prevenció de riscos professionals o, en el seu cas, constituir un Servei de Prevenció específic dins de l'empresa, o concretar l'esmentat Servei a una Entitat especialitzada, aliena a la mateixa.

S'entendrà com Servei de Prevenció el conjunt de mitjans humans i materials necessaris per a realitzar les activitats preventives a fi de garantir l'adequada protecció de la seguretat i la salut dels treballadors, assessorant i assistint a l'empresari, als treballadors i als seus representants i als òrgans de representació especialitzats. Per a l'exercici de les seves funcions, l'empresari haurà de facilitar a l'esmentat servei l'accés a la informació i documentació a què es refereix l'apartat 3 de l'esmentat article 30 de l'esmentada Llei.

Les funcions seran les indicades en els articles 30, 31 i 32:

- El disseny, aplicació i coordinació dels plans i programes d'actuació preventiva.
- L'avaluació dels factors dels plans i programes d'actuació preventiva.
- L'avaluació dels factors de risc que puguin afectar a la seguretat i la salut dels treballadors en els termes previstos en l'article 16 de l'esmentada Llei.
- La determinació de les prioritats en l'adopció de les mesures preventives adequades i la vigilància de la seva eficàcia.
- La informació i formació dels treballadors.
- La prestació dels primers auxilis i plans d'emergència.
- La vigilància de la salut dels treballadors en relació amb els riscos derivats del treball.

- Serà persona idònia per a això qualsevol treballador que acrediti haver seguit amb aprofitament algun curs sobre la matèria i, en el seu defecte,, el treballador més preparat, a jutjar per la Direcció Tècnica de l'obra, en aquestes qüestions.

9.3 Assegurances de responsabilitat civil i tot risc a l'obra

Serà preceptiu en l'obra, que els tècnics responsables disposin de cobertura en matèria de responsabilitat civil professional. Així mateix, el contractista ha de disposar de cobertura de responsabilitat civil en l'exercici de la seva activitat industrial, cobrint el risc inherent a la seva activitat com constructor pels danys a terceres persones dels que pugui resultar responsabilitat civil extracontractual al seu càrrec, per fets sorgits de culpa o negligència, imputables al mateix o a les persones que tingui al seu càrrec.

El Contractista està obligat a la contractació d'una Assegurança, en la modalitat de tot risc a la construcció, durant el termini d'execució de l'Obra amb ampliació a un període de manteniment d'un any, comptat a partir de la data de terminació definitiva de l'obra.

10. Formació

Tot el personal que realitzi la seva comesa en les fases de fonaments, estructura i obra de paleta en general, haurà de realitzar un curs de Seguretat i Higiene en la Construcció, en el qual se'ls indicaran les normes generals sobre Seguretat i Higiene que s'adoptaran en l'execució d'aquesta obra.

Aquesta informació haurà de ser impartida pels Caps de Seguretat Tècnics o càrrecs intermedis, recomanant-se la seva formalització per Institucions tal com els Gabinetes de Seguretat i Higiene en el Treball, Mútua d'Accidents, etc.

Per part de la Direcció de l'empresa, en col·laboració amb la Direcció Tècnica de l'obra, es vetllarà per a què el personal sigui instruït sobre les normes particulars que siguin requerides per a l'execució de cada tasca o per a la utilització de cada màquina.

Aquesta formació es complementarà amb les notes, que de forma continua la Direcció Tècnica de l'obra posarà en coneixement del personal, per mitjà de la seva exposició en el tauló habilitat per a aquesta finalitat en el vestuari d'obra.

11. Reconeixements mèdics

Al moment d'ingressar en l'empresa constructora, tot treballador haurà de ser sotmès a la pràctica d'un reconeixement mèdic, el qual es repetirà amb periodicitat màxima d'un any.

- El reconeixement mèdic serà portat a terme per personal sanitari amb formació acreditada.
- La vigilància de la salut tan sols es portarà a terme si el treballador mostra el seu consentiment.
- Es respectarà sempre la intimitat, dignitat de la persona i confidencialitat del seu estat de salut.
- Els resultats de la vigilància es comunicaran als treballadors, i no podran ser utilitzats amb fins discriminatoris.
- Sense consentiment del treballador, la informació mèdica no podrà ser facilitada a l'empresari.

12. CONSULTA I PARTICIPACIÓ DELS TREBALLADORS EN MATÈRIA DE SEGURETAT

12.1 Consulta de l'empresari als treballadors

Conforme marca el Capítol V de la Llei 10/11/1995 Article 33, l'empresari ha de consultar als treballadors l'adopció de les decisions relatives a:

- Introducció de noves tecnologies, amb les conseqüències que porten per a la salut.
- Organització i desenvolupament d'activitats de protecció de la salut.
- Designació de treballadors per a mesures d'emergència.
- Si l'empresa té representants dels treballadors, tot l'anterior es portarà a terme pels mateixos.

12.2 Delegació de prevenció

Delegats de Prevenció o representants dels treballadors en matèria de prevenció, seran designats per i entre els representants del personal, seguint l'escala marcada per l'article 35 Capítol V Llei 10/11/1995.

És competència dels Delegats de Prevenció:

- Col·laborar amb la Direcció en la millora de l'acció preventiva de riscos.
- Promoure als treballadors per a cooperar en l'execució de la Normativa sobre prevenció.
- Controlar l'acompliment de la Normativa de prevenció de riscos laborals.
- Ser consultat per l'empresari amb caràcter previ a l'execució, sobre les decisions a què es refereix l'article 33 de la present Llei.
- Acompanyar als Tècnics, Inspectors de Treball i Seguretat Social en les visites.
- Exercir una labor de vigilància i control sobre l'acompliment de la Normativa de Prevenció de Riscos Laborals.
- Rebre informació sobre les inspeccions realitzades per Òrgans o Organismes competents.
- La informació rebuda estarà subjecta al disposat en l'apartat 2 de l'article 65 de l'Estatut dels Treballadors en quant al secret professional.
- El temps dedicat a la formació serà considerat com temps de treball a tots els efectes i el seu cost no podrà recaure en cap cas sobre els Delegats de Prevenció.

12.3 Comitès de seguretat i salut

- L'empresa constructora procurarà que per part dels treballadors es constitueixi el Comitè de Seguretat o Delegats de Prevenció, quan es produeixin les condicions previstes en la Llei 32/95 amb les competència i facultats determinades per la legislació vigent.
- Es constituïran si l'empresa té 50 o més treballadors.
- Participarà en l'elaboració, posada en pràctica i avaluació de programes de prevenció.
- Proposarà iniciatives sobre mètodes i procediments per a l'eficàcia en la prevenció.

- En l'exercici de les seves competències, el Comitè de Seguretat i Salut estarà facultat per a conèixer els danys produïts en la salut dels treballadors per a valorar les seves causes i proposar les mesures preventives oportunes.

13. NORMES PER A CERTIFICACIÓ D'ELEMENTS DE SEGURETAT

- Un cop al mes, la constructora estendrà la valoració de les partides que, en matèria de Seguretat, s'haguessin realitzat a l'obra. La valoració es farà conforme al Pla i d'acord amb els preus contractats per la propietat. Aquesta valoració serà visada i aprovada per la Direcció Facultativa i sense aquest requisit no podrà ser abonada per la Propietat.
- L'abonament de les certificacions exposades en el paràgraf anterior es faran conforme s'estipuli en el contracte d'obra.
- Es tindran en compte a l'hora de redactar el pressupost d'aquest Estudi o Pla, només les partides que intervenen com mesures de Seguretat i Higiene, fent omissió de mitjans auxiliars, sense els quals l'obra no es podria realitzar.
- En cas d'executar en obra unitats NO previstes en el present pressupost, es definiran total i correctament les mateixes i se'ls adjudicarà el preu corresponent procedint-se al seu abonament, tal i com s'indica en els apartats anteriors.
- En cas de plantejar-se una revisió de preus, el Contractista comunicarà aquesta proposició a la Propietat per escrit, havent obtingut l'aprovació del tècnic autor de l'Estudi de Seguretat.

14. PLA DE SEGURETAT I SALUT

El Contractista està obligat a redactar un Pla de Seguretat i Higiene adaptant aquest Estudi als mitjans i mètodes d'execució.

15. ÍNDEXS DE CONTROL

En aquesta obra es portaran obligatòriament els índexs següents:

1. ÍNDEX D'INCIDÈNCIA

Definició: Número de sinistres amb baixa succeïts per cada 100 treballadors.

$$I.I. = \frac{n^{\circ} \text{ accidents amb baixa}}{n^{\circ} \text{ treballadors}} \cdot 100$$

2. ÍNDEX DE FREQUÈNCIA

Definició: Número de sinistres amb baixa succeïts per cada milió d'hores treballades.

$$I.F. = \frac{n^{\circ} \text{ accidents amb baixa}}{n^{\circ} \text{ hores treballades}} \cdot 10^6$$

3. ÍNDEX DE GRAVETAT

Definició: Número de sinistres amb baixa succeïts per cada mil hores treballades.

$$I.G. = \frac{n^{\circ} \text{ sinistres amb baixa}}{n^{\circ} \text{ hores treballades}} \cdot 10^3$$

4. DURACIÓ MITJA D'INCAPACITAT

Definició: Número de jornades perdudes per cada accident amb baixa.

$$D.M.I. = \frac{n^{\circ} \text{ jornades perdudes per accidents amb baixa}}{n^{\circ} \text{ accidents amb baixa}}$$

16. PARTE D'ACCIDENT I DEFICIÈNCIES

Respectant-se qualsevol model normalitzat que pogués ser d'ús normal en la pràctica del contractista, els parts d'accident i deficiències observades recolliran com a mínim les següents dades amb una tabulació ordenada:

A) Parte d'accident:

- Identificació de l'obra.
- Dia, mes i any en què s'ha produït l'accident.
- Hora de producció de l'accident.
- Nom de l'accidentat.
- Categoria professional i ofici de l'accidentat.
- Domicili de l'accidentat.
- Lloc (tall d'obra) en el què es va produir l'accident.
- Causes de l'accident.
- Importància aparent de l'accident.
- Possible especificació sobre errors humans.
- Lloc, persona i forma de produir-se la primera cura (metge practicant, socorrista, personal d'obra).
- Lloc de trasllat per a hospitalització.
- Testimonis de l'accident (verificació nominal i versions dels mateixos).

Com a complement d'aquest parte, s'emetrà un informe que contingui:

- Com s'hagués pogut evitar?
- Ordres immediates a executar.

B) Parte de deficiències:

- Identificació de l'obra.
- Data en que s'ha produït l'observació.
- Lloc (tall d'obra) en el qual s'ha fet l'observació.
- Informe sobre la deficiència observada.
- Estudi de millora de la deficiència en qüestió.

ESTADÍSTIQUES

A) Els parts de deficiències es disposaran degudament ordenats per dates des de l'origen de l'obra fins a la seva terminació, i es complementaran amb les observacions fetes pel Comitè de Seguretat i Salut o Delegació de Prevenció i les normes executives per a arreglar les anomalies observades.

B) Els parts d'accident, si els hagués, es disposaran de la mateixa manera que els parts de deficiències.

Barcelona, setembre de 2015

L'autor del projecte
Sgt: Marc Fructuoso Martín

Amidaments

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 1

OBRA 01 01
CAPÍTOL 01 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812
			AMIDAMENT DIRECTE 74,000
2	H1485670	u	Armilla salvavides amb material flotant, de niló
			AMIDAMENT DIRECTE 15,000
3	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168
			AMIDAMENT DIRECTE 11,000
4	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169
			AMIDAMENT DIRECTE 7,000
5	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175
			AMIDAMENT DIRECTE 7,000
6	H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric
			AMIDAMENT DIRECTE 9,000
7	H142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731
			AMIDAMENT DIRECTE 7,000
8	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE 345,000
9	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458
			AMIDAMENT DIRECTE 35,000
10	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140
			AMIDAMENT DIRECTE 28,000
11	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149
			AMIDAMENT DIRECTE 28,000
12	H144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 2

				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
13	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	276,000
14	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	278,000
15	H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	276,000
16	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	414,000
17	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	276,000
18	H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	276,000
19	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	44,000
20	H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420		
				AMIDAMENT DIRECTE	44,000
21	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347		
				AMIDAMENT DIRECTE	69,000
22	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
23	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347		

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 3

				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
24	H1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347		
				AMIDAMENT DIRECTE	69,000
25	H1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
26	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568		
				AMIDAMENT DIRECTE	69,000
27	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
28	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354		
				AMIDAMENT DIRECTE	21,000
29	H147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1		
				AMIDAMENT DIRECTE	21,000
30	H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2		
				AMIDAMENT DIRECTE	21,000
31	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355		
				AMIDAMENT DIRECTE	21,000
32	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364		
				AMIDAMENT DIRECTE	14,000
33	H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic		

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 4

				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
34	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813		
				AMIDAMENT DIRECTE	7,000
35	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar		
				AMIDAMENT DIRECTE	69,000
36	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
37	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
38	H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
39	H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
40	H1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
41	H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
42	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
43	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
44	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
45	H1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340		

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 5

				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
46	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
47	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
48	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
49	H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000
50	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
51	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
52	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348		
				AMIDAMENT DIRECTE	7,000
53	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
54	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340		
				AMIDAMENT DIRECTE	35,000
55	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471		
				AMIDAMENT DIRECTE	4,000

OBRA0101

CAPÍTOL03SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre		
				AMIDAMENT DIRECTE	120,000
2	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs		

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 6

				AMIDAMENT DIRECTE	18,000
3	H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió		
				AMIDAMENT DIRECTE	2,000
4	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
5	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
6	HBBA115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
7	HBBA005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	10,000
8	HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
9	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	3,000
10	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	10,000

OBRA 01 01
CAPÍTOL 04 IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			668,040				668,040	C#*D#*E#*F#
2			36,630				36,630	C#*D#*E#*F#
3			442,160				442,160	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 7

4			29,580				29,580	C#*D#*E#*F#
5			316,300				316,300	C#*D#*E#*F#
6			376,530				376,530	C#*D#*E#*F#
7			13,100				13,100	C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							1.882,340	
2	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge					
	Num.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL Fórmula
	1			15,570				15,570 C#*D#*E#*F#
	2			28,740				28,740 C#*D#*E#*F#
TOTAL AMIDAMENT							44,310	
3	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs					
AMIDAMENT DIRECTE							4,000	
4	HBC12100	u	Con de plàstic reflector de 30 cm d'alçària					
AMIDAMENT DIRECTE							8,000	
5	HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs					
AMIDAMENT DIRECTE							120,000	
6	HBC1HG01	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica i amb el desmuntatge inclòs					
AMIDAMENT DIRECTE							10,000	
7	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre i amb el desmuntatge inclòs					
AMIDAMENT DIRECTE							2,000	
8	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs					
AMIDAMENT DIRECTE							30,000	
9	HQU1521A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 plaques turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial					
AMIDAMENT DIRECTE							30,000	
10	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial					
AMIDAMENT DIRECTE							21,000	
11	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs					

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 8

				AMIDAMENT DIRECTE	52,000
12	HQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial		
				AMIDAMENT DIRECTE	75,000
13	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial		
				AMIDAMENT DIRECTE	42,000
14	HQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial		
				AMIDAMENT DIRECTE	63,000
15	HQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial		
				AMIDAMENT DIRECTE	42,000
16	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	46,000
17	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	16,000
18	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	10,000
19	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	8,000
20	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	5,000
21	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000
22	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs		
				AMIDAMENT DIRECTE	1,000

AMIDAMENTS

Data: 17/09/15

Pàg.: 9

23	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	5,000
24	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
25	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	AMIDAMENT DIRECTE	5,000
26	HQU0001	u	Senyalització marina de les obres mitjançant boies	AMIDAMENT DIRECTE	20,000
27	HQU0002	u	Xarxa tancament perímetre marítim	AMIDAMENT DIRECTE	1,000
OBRA	01	01			
CAPÍTOL	05	DESPESES FORMACIÓ SEURETAT PERSONAL			
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
1	H16F3000	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	AMIDAMENT DIRECTE	500,000

Justificació d'elements

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 1

MA D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A01H1000	h	Coordinador d'activitats preventives	25,18000	€
A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	23,77000	€
A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	21,10000	€
A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	19,87000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 2

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
C1Z13500	h	Camió grua de 5 t per a seguretat i salut	48,42000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 3

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	5,97000 €
B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	5,99000 €
B1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169	5,07000 €
B142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	8,15000 €
B142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric	7,25000 €
B142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731	12,75000 €
B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	0,23000 €
B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelles antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	18,94000 €
B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	1,63000 €
B1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	13,37000 €
B144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom, per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1	504,84000 €
B1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	2,39000 €
B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	6,69000 €
B145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	5,78000 €
B145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	6,05000 €
B145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	2,90000 €
B145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	6,68000 €
B145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	21,20000 €
B145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420	40,09000 €
B1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	16,04000 €
B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	60,64000 €
B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	23,47000 €
B1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	26,45000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 4

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistent a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	27,11000 €
B146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	2,41000 €
B1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	14,05000 €
B147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354	54,59000 €
B147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	197,84000 €
B147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	578,60000 €
B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	269,60000 €
B147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364	31,42000 €
B147L005	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795	19,60000 €
B147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	92,45000 €
B147N000	u	Faixa de protecció dorslumbal	22,64000 €
B1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	19,74000 €
B1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	64,37000 €
B1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	18,02000 €
B1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	18,02000 €
B1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	16,95000 €
B1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	6,31000 €
B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	6,31000 €
B1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc, amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	6,31000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 5

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	12,75000 €
B1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340	7,50000 €
B1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	2,23000 €
B1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	13,28000 €
B1485670	u	Armill salvavides amb material flotant, de niló	51,70000 €
B1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	18,17000 €
B1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	30,10000 €
B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	4,43000 €
B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	5,54000 €
B1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	15,02000 €
B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	15,30000 €
B1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	13,11000 €
B148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	21,74000 €
B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçada, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	1,27000 €
B152U000	m	Malla de polietilè d'alta densitat color toronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut	0,51000 €
B15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió	94,96000 €
B1Z09F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella, per a seguretat i salut	0,89000 €
B1Z0B700	kg	Acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2, per a seguretat i salut	0,60000 €
B1Z0D230	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos, per a seguretat i salut	0,42000 €
B1Z4501A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a seguretat i salut	0,93000 €
B1Z6211A	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçada, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de diàmetre, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de diàmetre per a fixar a peus prefabricats de formigó, per a 20 usos, per a seguretat i salut	0,80000 €
B1Z6AF0A	u	Dau de formigó de 38 kg per a peu de tanca mòbil de malla d'acer i per a 20 usos, per a seguretat i salut	0,15000 €
B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	0,30000 €
BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	6,10000 €
BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	2,99000 €
BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	6,10000 €
BBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, per a seguretat i salut	8,04000 €
BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	13,31000 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 6

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	9,07000	€
BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	6,24000	€
BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	8,04000	€
BBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, per a seguretat i salut	5,52000	€
BBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	9,77000	€
BBC12102	u	Con d'abalament de plàstic reflector de 30 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	5,74000	€
BBC1E000	m	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè color vermell i blanc alternats, per a seguretat i salut	2,03000	€
BBC1HG00	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica, per a seguretat i salut	70,02000	€
BBC1J000	u	Pila de 6 V per balisa lluminosa, per a seguretat i salut	7,11000	€
BBC1JF00	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre, per a seguretat i salut	22,04000	€
BBC1KJ04	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut	13,40000	€
BBD1ER94	u	Boia de senyalització marina de 800 mm de diàmetre i 1610 mm d'alçària, de plàstic rígid de color groc, amb grillet de lira, cap, cadeneta de fondeig i contrapés, 2 grillets rectes, 2 morts de 90 kg i cadena d'unió entre els morts, per a seguretat i salut	1.507,80000	€
BBL11102	u	Placa triangular, de 70 cm, amb pintura reflectant, per a 2 usos, per a seguretat i salut	33,18000	€
BBLZC000	u	Suport metàl·lic de balisa lluminosa per a tub i barrera, per a seguretat i salut	5,38000	€
BBM2BBA0	m	Amortització de barrera de seguretat New Jersey prefabricada de formigó (20 usos) , per a seguretat i salut	6,70000	€
BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	34,83000	€
BQU1521A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 placa turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	125,90000	€
BQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	246,01000	€
BQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs	143,07000	€
BQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	101,19000	€
BQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	171,59000	€
BQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	110,39000	€
BQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques	160,64000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 7

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
		amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial		
BQU22303	u	Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos, per a seguretat i salut	53,41000	€
BQU25500	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	47,72000	€
BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	77,55000	€
BQU27500	u	Taula de fusta, amb capacitat per a 6 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	47,38000	€
BQU27900	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	91,75000	€
BQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos, per a seguretat i salut	105,40000	€
BQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, per a 2 usos, per a seguretat i salut	52,40000	€
BQU2E002	u	Forn microones, per a 2 usos, per a seguretat i salut	90,89000	€
BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	52,91000	€
BQZ1P000	u	Penja-robes per a dutxa, per a seguretat i salut	0,94000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 8

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	Rend.: 1,000		5,97	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	1,000	x 5,97000 =	5,97000	
				Subtotal:		5,97000	5,97000
			COST DIRECTE				5,97000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				5,97000
P-2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	Rend.: 1,000		5,99	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	1,000	x 5,99000 =	5,99000	
				Subtotal:		5,99000	5,99000
			COST DIRECTE				5,99000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				5,99000
P-3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169	Rend.: 1,000		5,07	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169	1,000	x 5,07000 =	5,07000	
				Subtotal:		5,07000	5,07000
			COST DIRECTE				5,07000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				5,07000
P-4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	Rend.: 1,000		8,15	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 9

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	1,000	x 8,15000 =	8,15000		
Subtotal:						8,15000	8,15000	
COST DIRECTE							8,15000	
DESPESES INDIRECTES						0,00 %	0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL							8,15000	
P-5	H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric	Rend.: 1,000			7,25	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric	1,000	x 7,25000 =	7,25000		
Subtotal:						7,25000	7,25000	
COST DIRECTE							7,25000	
DESPESES INDIRECTES						0,00 %	0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL							7,25000	
P-6	H142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731	Rend.: 1,000			12,75	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731	1,000	x 12,75000 =	12,75000		
Subtotal:						12,75000	12,75000	
COST DIRECTE							12,75000	
DESPESES INDIRECTES						0,00 %	0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL							12,75000	
P-7	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	Rend.: 1,000			0,23	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	1,000	x 0,23000 =	0,23000		
Subtotal:						0,23000	0,23000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 10

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			0,23000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			0,23000
P-8	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	Rend.: 1,000			18,94 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	1,000	x 18,94000	=	18,94000
				Subtotal:		18,94000	18,94000
				COST DIRECTE			18,94000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			18,94000
P-9	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	Rend.: 1,000			1,63 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	1,000	x 1,63000	=	1,63000
				Subtotal:		1,63000	1,63000
				COST DIRECTE			1,63000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,63000
P-10	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	Rend.: 1,000			13,37 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	1,000	x 13,37000	=	13,37000
				Subtotal:		13,37000	13,37000
				COST DIRECTE			13,37000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,37000
P-11	H144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1	Rend.: 1,000			504,84 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom, per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1	1,000	x 504,84000	=	504,84000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 11

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	504,84000	504,84000	
				COST DIRECTE		504,84000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		504,84000	
P-12	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	Rend.: 1,000		2,39	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1,000	x 2,39000 =	2,39000	
				Subtotal:		2,39000	2,39000
				COST DIRECTE		2,39000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		2,39000	
P-13	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	Rend.: 1,000		6,69	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	1,000	x 6,69000 =	6,69000	
				Subtotal:		6,69000	6,69000
				COST DIRECTE		6,69000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		6,69000	
P-14	H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	Rend.: 1,000		5,78	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1,000	x 5,78000 =	5,78000	
				Subtotal:		5,78000	5,78000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 12

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			5,78000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			5,78000
P-15	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	Rend.: 1,000			6,05 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	1,000	x 6,05000	=	6,05000
				Subtotal:		6,05000	6,05000
				COST DIRECTE			6,05000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			6,05000
P-16	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	Rend.: 1,000			2,90 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	1,000	x 2,90000	=	2,90000
				Subtotal:		2,90000	2,90000
				COST DIRECTE			2,90000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,90000
P-17	H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	Rend.: 1,000			6,68 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	1,000	x 6,68000	=	6,68000
				Subtotal:		6,68000	6,68000
				COST DIRECTE			6,68000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			6,68000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 13

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-18	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	Rend.: 1,000		21,20	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x 21,20000 =	21,20000	
				Subtotal:		21,20000	21,20000
			COST DIRECTE				21,20000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				21,20000
P-19	H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420	Rend.: 1,000		40,09	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420	1,000	x 40,09000 =	40,09000	
				Subtotal:		40,09000	40,09000
			COST DIRECTE				40,09000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				40,09000
P-20	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	Rend.: 1,000		16,04	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1,000	x 16,04000 =	16,04000	
				Subtotal:		16,04000	16,04000
			COST DIRECTE				16,04000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				16,04000
P-21	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	Rend.: 1,000		60,64	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 14

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Materials							
	B1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	1,000	x 60,64000	=	60,64000
				Subtotal:			60,64000
				COST DIRECTE			60,64000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			60,64000
P-22	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	Rend.: 1,000			23,47
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1,000	x 23,47000	=	23,47000
				Subtotal:			23,47000
				COST DIRECTE			23,47000
				DESPESES INDIRECTES	0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			23,47000
P-23	H1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	Rend.: 1,000			26,45
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistent a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1,000	x 26,45000	=	26,45000
				Subtotal:			26,45000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 15

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			26,45000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			26,45000
P-24	H1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistent a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	Rend.: 1,000			27,11 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistent a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	1,000	x 27,11000 =	27,11000	
				Subtotal:		27,11000	27,11000
				COST DIRECTE			27,11000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			27,11000
P-25	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de flex d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	Rend.: 1,000			2,41 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de flex d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	1,000	x 2,41000 =	2,41000	
				Subtotal:		2,41000	2,41000
				COST DIRECTE			2,41000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,41000
P-26	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	Rend.: 1,000			14,05 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	1,000	x 14,05000 =	14,05000	
				Subtotal:		14,05000	14,05000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 16

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			14,05000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			14,05000
P-27	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354	Rend.: 1,000			54,59 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354	1,000	x 54,59000 =	54,59000	
				Subtotal:		54,59000	54,59000
				COST DIRECTE			54,59000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			54,59000
P-28	H147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	Rend.: 1,000			197,84 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	1,000	x 197,84000 =	197,84000	
				Subtotal:		197,84000	197,84000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 17

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			COST DIRECTE				197,84000
			DESPESES INDIRECTES	0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				197,84000

P-29	H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	Rend.: 1,000			578,60	€
------	----------	---	---	--------------	--	--	--------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials	B147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	1,000	x	578,60000	=	578,60000	
					Subtotal:			578,60000	578,60000
			COST DIRECTE						578,60000
			DESPESES INDIRECTES			0,00	%		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						578,60000

P-30	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	Rend.: 1,000			269,60	€
------	----------	---	---	--------------	--	--	--------	---

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Materials	B147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	1,000	x	269,60000	=	269,60000	
					Subtotal:			269,60000	269,60000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 18

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			269,60000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			269,60000
P-31	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364	Rend.: 1,000			31,42 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364	1,000	x 31,42000	=	31,42000
				Subtotal:		31,42000	31,42000
				COST DIRECTE			31,42000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			31,42000
P-32	H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic	Rend.: 1,000			22,87 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,100	/R x 23,77000	=	2,37700
				Subtotal:		2,37700	2,37700
Materials							
	B1Z09F90	u	Tac d'acer de d 10 mm, amb cargol, volandera i femella, per a seguretat i salut	1,000	x 0,89000	=	0,89000
	B147L005	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795	1,000	x 19,60000	=	19,60000
				Subtotal:		20,49000	20,49000
				COST DIRECTE			22,86700
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			22,86700
P-33	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	Rend.: 1,000			92,45 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	1,000	x 92,45000	=	92,45000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 19

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				92,45000		92,45000	
COST DIRECTE						92,45000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						92,45000	
P-34	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	Rend.: 1,000		22,64	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B147N000	u	Faixa de protecció dorslumbar	1,000	x 22,64000	=	22,64000
Subtotal:						22,64000	22,64000
COST DIRECTE						22,64000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						22,64000	
P-35	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		19,74	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x 19,74000	=	19,74000
Subtotal:						19,74000	19,74000
COST DIRECTE						19,74000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						19,74000	
P-36	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		64,37	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x 64,37000	=	64,37000
Subtotal:						64,37000	64,37000
COST DIRECTE						64,37000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						64,37000	
P-37	H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		18,02	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 20

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
Materials								
	B1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x	18,02000	=	18,02000
				Subtotal:				18,02000
				COST DIRECTE				18,02000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				18,02000
P-38	H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000				18,02 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x	18,02000	=	18,02000
				Subtotal:				18,02000
				COST DIRECTE				18,02000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				18,02000
P-39	H1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	Rend.: 1,000				16,95 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	1,000	x	16,95000	=	16,95000
				Subtotal:				16,95000
				COST DIRECTE				16,95000
				DESPESES INDIRECTES		0,00	%	0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				16,95000
P-40	H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000				6,31 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials								
	B1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x	6,31000	=	6,31000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 21

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				6,31000		6,31000	
COST DIRECTE						6,31000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						6,31000	
P-41	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		6,31	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	B1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x 6,31000	= 6,31000	
Subtotal:						6,31000	6,31000
COST DIRECTE						6,31000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						6,31000	
P-42	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		6,31	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	B1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc, amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x 6,31000	= 6,31000	
Subtotal:						6,31000	6,31000
COST DIRECTE						6,31000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						6,31000	
P-43	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		12,75	€
Materials				Unitats	Preu	Parcial	Import
	B1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	1,000	x 12,75000	= 12,75000	
Subtotal:						12,75000	12,75000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 22

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			12,75000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			12,75000
P-44	H1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		7,50	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340	1,000	x 7,50000 =	7,50000	
				Subtotal:		7,50000	7,50000
				COST DIRECTE			7,50000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			7,50000
P-45	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	Rend.: 1,000		2,23	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	1,000	x 2,23000 =	2,23000	
				Subtotal:		2,23000	2,23000
				COST DIRECTE			2,23000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,23000
P-46	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	Rend.: 1,000		13,28	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1485140	u	Armill de treball , de polièster embuatada amb material aïllant	1,000	x 13,28000 =	13,28000	
				Subtotal:		13,28000	13,28000
				COST DIRECTE			13,28000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			13,28000
P-47	H1485670	u	Armill salvavides amb material flotant, de niló	Rend.: 1,000		51,70	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1485670	u	Armill salvavides amb material flotant, de niló	1,000	x 51,70000 =	51,70000	
				Subtotal:		51,70000	51,70000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 23

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			51,70000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			51,70000
P-48	H1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	Rend.: 1,000			18,17 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1485800	u	Armilla reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	1,000	x 18,17000	=	18,17000
				Subtotal:		18,17000	18,17000
				COST DIRECTE			18,17000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			18,17000
P-49	H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	Rend.: 1,000			30,10 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	1,000	x 30,10000	=	30,10000
				Subtotal:		30,10000	30,10000
				COST DIRECTE			30,10000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			30,10000
P-50	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000			4,43 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	1,000	x 4,43000	=	4,43000
				Subtotal:		4,43000	4,43000
				COST DIRECTE			4,43000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			4,43000
P-51	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000			5,54 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	1,000	x 5,54000	=	5,54000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 24

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				5,54000		5,54000	
COST DIRECTE						5,54000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						5,54000	
P-52	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	Rend.: 1,000		15,02	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials							
	B1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	1,000	x 15,02000 =	15,02000	
Subtotal:					15,02000	15,02000	
COST DIRECTE						15,02000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						15,02000	
P-53	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		15,30	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials							
	B1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x 15,30000 =	15,30000	
Subtotal:					15,30000	15,30000	
COST DIRECTE						15,30000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						15,30000	
P-54	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	Rend.: 1,000		13,11	€
			Unitats	Preu	Parcial	Import	
Materials							
	B1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	1,000	x 13,11000 =	13,11000	
Subtotal:					13,11000	13,11000	
COST DIRECTE						13,11000	
DESPESES INDIRECTES				0,00 %		0,00000	
COST EXECUCIÓ MATERIAL						13,11000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 25

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-55	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	Rend.: 1,000		21,74	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials	B148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	1,000	x 21,74000 =	21,74000	
				Subtotal:		21,74000	21,74000
			COST DIRECTE				21,74000
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				21,74000
P-56	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre	Rend.: 1,000		2,37	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,050	/R x 23,77000 =	1,18850	
				Subtotal:		1,18850	1,18850
Materials	B152U000	m	Malla de polietilè d'alta densitat color taronja per a tanques d'advertència o abalisament, d'1 m d'alçada, per a seguretat i salut	1,050	x 0,51000 =	0,53550	
	B1526EL6	u	Muntant metàl·lic per a barana de seguretat, d'1 m d'alçada, per a allotjar en perforacions del sostre, per a 15 usos	0,500	x 1,27000 =	0,63500	
				Subtotal:		1,17050	1,17050
			DESPESES AUXILIARS	1,00 %			0,01189
			COST DIRECTE				2,37089
			DESPESES INDIRECTES	0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				2,37089
P-57	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		23,28	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,150	/R x 23,77000 =	3,56550	
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150	/R x 19,87000 =	2,98050	
				Subtotal:		6,54600	6,54600
Materials	B1Z4501A	kg	Acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, format per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat al taller per a col·locar amb soldadura i amb una capa d'imprimació antioxidant, per a seguretat i salut	12,500	x 0,93000 =	11,62500	
	B1Z0D230	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos, per a seguretat i salut	12,000	x 0,42000 =	5,04000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 26

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
Subtotal:				16,66500			16,66500
DESPESES AUXILIARS				1,00 %			0,06546
COST DIRECTE							23,27646
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							23,27646
P-58	H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió	Rend.: 1,000			94,96 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	B15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió	1,000	x 94,96000	=	94,96000
Subtotal:						94,96000	94,96000
COST DIRECTE							94,96000
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							94,96000
P-59	H16F3000	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	Rend.: 1,000			25,18 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H1000	h	Coordinador d'activitats preventives	1,000	/R x 25,18000	=	25,18000
Subtotal:						25,18000	25,18000
COST DIRECTE							25,18000
DESPESES INDIRECTES				0,00 %			0,00000
COST EXECUCIÓ MATERIAL							25,18000
P-60	H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			2,86 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x 19,87000	=	1,98700
Subtotal:						1,98700	1,98700
Materials							
	B1Z6AF0A	u	Dau de formigó de 38 kg per a peu de tanca mòbil de malla d'acer i per a 20 usos, per a seguretat i salut	0,300	x 0,15000	=	0,04500
	B1Z6211A	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de diàmetre, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de diàmetre per a fixar a peus prefabricats de formigó, per a 20 usos, per a seguretat i salut	1,000	x 0,80000	=	0,80000
Subtotal:						0,84500	0,84500

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 27

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,02981
				COST DIRECTE			2,86181
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			2,86181
P-61	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge	Rend.: 1,000			51,85 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,800	/R x 19,87000 =	15,89600	
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,400	/R x 23,77000 =	9,50800	
				Subtotal:		25,40400	25,40400
Maquinària							
	C1Z13500	h	Camió grua de 5 t per a seguretat i salut	0,400	/R x 48,42000 =	19,36800	
				Subtotal:		19,36800	19,36800
Materials							
	BBM2BBA0	m	Amortització de barrera de seguretat New Jersey prefabricada de formigó (20 usos) , per a seguretat i salut	1,000	x 6,70000 =	6,70000	
				Subtotal:		6,70000	6,70000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,38106
				COST DIRECTE			51,85306
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			51,85306
P-62	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			53,25 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x 19,87000 =	19,87000	
				Subtotal:		19,87000	19,87000
Materials							
	BBL11102	u	Placa triangular, de 70 cm, amb pintura reflectant, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000	x 33,18000 =	33,18000	
				Subtotal:		33,18000	33,18000
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,19870
				COST DIRECTE			53,24870
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			53,24870
P-63	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			35,24 €

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 28

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU				
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x 19,87000	=	19,87000	
					Subtotal:		19,87000	19,87000
Materials								
	BBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	1,000	x 6,10000	=	6,10000	
	BBBAD015	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	1,000	x 9,07000	=	9,07000	
					Subtotal:		15,17000	15,17000
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %			0,19870
			COST DIRECTE					35,23870
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					35,23870
P-64	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			29,30	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import	
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x 19,87000	=	19,87000	
					Subtotal:		19,87000	19,87000
Materials								
	BBBAD017	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 10 cm, per ésser vist fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x 6,24000	=	6,24000	
	BBBAA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45° en color vermell, de diàmetre 10 cm, per ésser vista fins 3 m, per a seguretat i salut	1,000	x 2,99000	=	2,99000	
					Subtotal:		9,23000	9,23000
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %			0,19870
			COST DIRECTE					29,29870
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %			0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL					29,29870

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 29

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-65	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		34,21	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x 19,87000	= 19,87000	
				Subtotal:		19,87000	19,87000
Materials							
	BBBAD025	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	1,000	x 8,04000	= 8,04000	
	BBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de diàmetre 29 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	1,000	x 6,10000	= 6,10000	
				Subtotal:		14,14000	14,14000
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,19870
				COST DIRECTE			34,20870
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			34,20870
P-66	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		28,11	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x 19,87000	= 19,87000	
				Subtotal:		19,87000	19,87000
Materials							
	BBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, per a seguretat i salut	1,000	x 8,04000	= 8,04000	
				Subtotal:		8,04000	8,04000
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,19870
				COST DIRECTE			28,10870
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			28,10870
P-67	HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	Rend.: 1,000		5,52	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 30

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ				PREU
	BBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, per a seguretat i salut	1,000	x 5,52000	=	5,52000
					Subtotal:		5,52000
							5,52000
							5,52000
							0,00000
							5,52000
P-68	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			43,15 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	1,000	/R x 19,87000	=	19,87000
					Subtotal:		19,87000
Materials							
	BBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m, per a seguretat i salut	1,000	x 9,77000	=	9,77000
	BBBAD004	u	Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d'advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m, per a seguretat i salut	1,000	x 13,31000	=	13,31000
					Subtotal:		23,08000
							23,08000
							0,19870
							43,14870
							0,00000
							43,14870
P-69	HBC12100	u	Con de plàstic reflector de 30 cm d'alçària	Rend.: 1,000			6,04 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,015	/R x 19,87000	=	0,29805
					Subtotal:		0,29805
Materials							
	BBC12102	u	Con d'abaliment de plàstic reflector de 30 cm d'alçària, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000	x 5,74000	=	5,74000
					Subtotal:		5,74000
							5,74000
							0,00298
							6,04103
							0,00000
							6,04103

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 31

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
P-70	HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		3,41	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,065	/R x 19,87000 =	1,29155	
					Subtotal:	1,29155	1,29155
Materials							
	BBC1E000	m	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè color vermell i blanc alternats, per a seguretat i salut	1,000	x 2,03000 =	2,03000	
	B1Z0B700	kg	Acer en barres corrugades B400S de límit elàstic >= 400 N/mm2, per a seguretat i salut	0,120	x 0,60000 =	0,07200	
					Subtotal:	2,10200	2,10200
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %		0,01292
			COST DIRECTE				3,40647
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				3,40647
P-71	HBC1HG01	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		92,03	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,120	/R x 19,87000 =	2,38440	
					Subtotal:	2,38440	2,38440
Materials							
	BBLZC000	u	Suport metàl·lic de balisa lluminosa per a tub i barrera, per a seguretat i salut	1,000	x 5,38000 =	5,38000	
	BBC1J000	u	Pila de 6 V per balisa lluminosa, per a seguretat i salut	2,000	x 7,11000 =	14,22000	
	BBC1HG00	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica, per a seguretat i salut	1,000	x 70,02000 =	70,02000	
					Subtotal:	89,62000	89,62000
			DESPESES AUXILIARS		1,00 %		0,02384
			COST DIRECTE				92,02824
			DESPESES INDIRECTES		0,00 %		0,00000
			COST EXECUCIÓ MATERIAL				92,02824
P-72	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		23,04	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,050	/R x 19,87000 =	0,99350	
					Subtotal:	0,99350	0,99350
Materials							
	BBC1JF00	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre, per a seguretat i salut	1,000	x 22,04000 =	22,04000	
					Subtotal:	22,04000	22,04000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 32

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,00994
				COST DIRECTE			23,04344
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			23,04344
P-73	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		6,56	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,060	/R x 19,87000 =	1,19220	
				Subtotal:		1,19220	1,19220
Materials							
	BBC1KJ04	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària, per a 4 usos, per a seguretat i salut	0,400	x 13,40000 =	5,36000	
				Subtotal:		5,36000	5,36000
				DESPESES AUXILIARS	1,00 %		0,01192
				COST DIRECTE			6,56412
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			6,56412
P-74	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		44,24	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H3000	h	Ajudant per a seguretat i salut	0,200	/R x 21,10000 =	4,22000	
	A01H2000	h	Oficial 1a per a seguretat i salut	0,200	/R x 23,77000 =	4,75400	
				Subtotal:		8,97400	8,97400
Materials							
	BM311611	u	Extintor de pols seca, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, per a seguretat i salut	1,000	x 34,83000 =	34,83000	
	B1ZM1000	u	Part proporcional d'elements especials per a extintors, per a seguretat i salut	1,000	x 0,30000 =	0,30000	
				Subtotal:		35,13000	35,13000
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %		0,13461
				COST DIRECTE			44,23861
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			44,23861
P-75	HQU0001	u	Senyalització marina de les obres mitjançant boies	Rend.: 1,000		1.507,80	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BBD1ER94	u	Boia de senyalització marina de 800 mm de diàmetre i 1610 mm d'alçària, de plàstic rígid de color groc, amb grillet de lira, cap, cadeneta de fondeig i contrapès, 2 grillets rectes, 2 morts de 90 kg i cadena d'unió entre els morts, per a seguretat i salut	1,000	x 1.507,80000 =	1.507,80000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 33

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	1.507,80000	1.507,80000	
				DESPESES AUXILIARS	1,50 %	0,00000	
				COST DIRECTE		1.507,80000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		1.507,80000	
P-76	HQU0002	u	Xarxa tancament perímetre marítim	Rend.: 1,000		12.000,00	€
P-77	HQU1521A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 plaques turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000		125,90	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1521A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 placa turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x 125,90000 =	125,90000	
				Subtotal:		125,90000	125,90000
				COST DIRECTE		125,90000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		125,90000	
P-78	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000		246,01	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x 246,01000 =	246,01000	
				Subtotal:		246,01000	246,01000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 34

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			246,01000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			246,01000
P-79	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs	Rend.: 1,000			143,07 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs	1,000	x 143,07000 =	143,07000	
				Subtotal:		143,07000	143,07000
				COST DIRECTE			143,07000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			143,07000
P-80	HQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000			101,19 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x 101,19000 =	101,19000	
				Subtotal:		101,19000	101,19000
				COST DIRECTE			101,19000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			101,19000
P-81	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000			171,59 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer	1,000	x 171,59000 =	171,59000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 35

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
			galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial				
				Subtotal:	171,59000	171,59000	
				COST DIRECTE		171,59000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		171,59000	
P-82	HQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000		110,39	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x 110,39000 =	110,39000	
				Subtotal:		110,39000	110,39000
				COST DIRECTE			110,39000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			110,39000
P-83	HQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	Rend.: 1,000		160,64	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Materials							
	BQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	1,000	x 160,64000 =	160,64000	
				Subtotal:		160,64000	160,64000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 36

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				COST DIRECTE			160,64000
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			160,64000
P-84	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			58,50 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,250	/R x 19,87000	=	4,96750
				Subtotal:		4,96750	4,96750
Materials							
	BQU22303	u	Armari metàl·lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos, per a seguretat i salut	1,000	x 53,41000	=	53,41000
				Subtotal:		53,41000	53,41000
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,12419
				COST DIRECTE			58,50169
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			58,50169
P-85	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			14,99 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150	/R x 19,87000	=	2,98050
				Subtotal:		2,98050	2,98050
Materials							
	BQU25500	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	0,250	x 47,72000	=	11,93000
				Subtotal:		11,93000	11,93000
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,07451
				COST DIRECTE			14,98501
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			14,98501
P-86	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000			22,44 €
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150	/R x 19,87000	=	2,98050
				Subtotal:		2,98050	2,98050
Materials							
	BQU25700	u	Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	0,250	x 77,55000	=	19,38750

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 37

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	19,38750	19,38750	
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,07451	
				COST DIRECTE		22,44251	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		22,44251	
P-87	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		18,97	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,350	/R x 19,87000 =	6,95450	
				Subtotal:		6,95450	6,95450
Materials							
	BQU27500	u	Taula de fusta, amb capacitat per a 6 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	0,250	x 47,38000 =	11,84500	
				Subtotal:		11,84500	11,84500
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,17386	
				COST DIRECTE		18,97336	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		18,97336	
P-88	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		30,07	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,350	/R x 19,87000 =	6,95450	
				Subtotal:		6,95450	6,95450
Materials							
	BQU27900	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones per a 4 usos , per a seguretat i salut	0,250	x 91,75000 =	22,93750	
				Subtotal:		22,93750	22,93750
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,17386	
				COST DIRECTE		30,06586	
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000	
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		30,06586	
P-89	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		112,53	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,350	/R x 19,87000 =	6,95450	
				Subtotal:		6,95450	6,95450
Materials							

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 38

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
	BQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	105,40000	=	105,40000
						Subtotal:		105,40000
						DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,17386
						COST DIRECTE		112,52836
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		112,52836
P-90	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs		Rend.: 1,000			55,46 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,150	/R x	19,87000	=	2,98050
						Subtotal:		2,98050
Materials								
	BQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	52,40000	=	52,40000
						Subtotal:		52,40000
						DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,07451
						COST DIRECTE		55,45501
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		55,45501
P-91	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs		Rend.: 1,000			91,91 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,050	/R x	19,87000	=	0,99350
						Subtotal:		0,99350
Materials								
	BQU2E002	u	Forn microones, per a 2 usos, per a seguretat i salut	1,000	x	90,89000	=	90,89000
						Subtotal:		90,89000
						DESPESES AUXILIARS	2,50 %	0,02484
						COST DIRECTE		91,90834
						DESPESES INDIRECTES	0,00 %	0,00000
						COST EXECUCIÓ MATERIAL		91,90834
P-92	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs		Rend.: 1,000			54,95 €
				Unitats		Preu	Parcial	Import
Ma d'obra								
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,100	/R x	19,87000	=	1,98700
						Subtotal:		1,98700
Materials								
	BQU2GF00	u	Recipient per a recollida d'escombraries de 100 l de capacitat, per a seguretat i salut	1,000	x	52,91000	=	52,91000

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

Data: 17/09/15

Pàg.: 39

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU			
				Subtotal:	52,91000		52,91000
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,04968
				COST DIRECTE			54,94668
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			54,94668
P-93	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	Rend.: 1,000		1,96	€
				Unitats	Preu	Parcial	Import
Ma d'obra							
	A01H4000	h	Manobre per a seguretat i salut	0,050	/R x 19,87000 =	0,99350	
				Subtotal:		0,99350	0,99350
Materials							
	BQZ1P000	u	Penja-robes per a dutxa, per a seguretat i salut	1,000	x 0,94000 =	0,94000	
				Subtotal:		0,94000	0,94000
				DESPESES AUXILIARS	2,50 %		0,02484
				COST DIRECTE			1,95834
				DESPESES INDIRECTES	0,00 %		0,00000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL			1,95834

Quadre de preus I

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (CINC EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	5,97	€
P-2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (CINC EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	5,99	€
P-3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169 (CINC EUROS AMB SET CÈNTIMS)	5,07	€
P-4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 (VUIT EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	8,15	€
P-5	H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric (SET EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	7,25	€
P-6	H142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731 (DOTZE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	12,75	€
P-7	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (ZERO EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	0,23	€
P-8	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (DIVUIT EUROS AMB NORANTA-QUATRE CÈNTIMS)	18,94	€
P-9	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (UN EUROS AMB SEIXANTA-TRES CÈNTIMS)	1,63	€
P-10	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149 (TRETZE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	13,37	€
P-11	H144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1 (CINC-CENTS QUATRE EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	504,84	€
P-12	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (DOS EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	2,39	€
P-13	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (SIS EUROS AMB SEIXANTA-NOU CÈNTIMS)	6,69	€
P-14	H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (CINC EUROS AMB SETANTA-VUIT CÈNTIMS)	5,78	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-15	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (SIS EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	6,05 €
P-16	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420 (DOS EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	2,90 €
P-17	H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420 (SIS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	6,68 €
P-18	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420 (VINT-I-UN EUROS AMB VINT CÈNTIMS)	21,20 €
P-19	H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420 (QUARANTA EUROS AMB NOU CÈNTIMS)	40,09 €
P-20	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (SETZE EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	16,04 €
P-21	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (SEIXANTA EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	60,64 €
P-22	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (VINT-I-TRES EUROS AMB QUARANTA-SET CÈNTIMS)	23,47 €
P-23	H1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (VINT-I-SIS EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	26,45 €
P-24	H1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (VINT-I-SET EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	27,11 €
P-25	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 (DOS EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	2,41 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-26	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (CATORZE EUROS AMB CINC CÈNTIMS)	14,05 €
P-27	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354 (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	54,59 €
P-28	H147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1 (CENT NORANTA-SET EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	197,84 €
P-29	H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2 (CINC-CENTS SETANTA-VUIT EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	578,60 €
P-30	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (DOS-CENTS SEIXANTA-NOU EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	269,60 €
P-31	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364 (TRENTA-UN EUROS AMB QUARANTA-DOS CÈNTIMS)	31,42 €
P-32	H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic (VINT-I-DOS EUROS AMB VUITANTA-SET CÈNTIMS)	22,87 €
P-33	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 (NORANTA-DOS EUROS AMB QUARANTA-CINC CÈNTIMS)	92,45 €
P-34	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbal (VINT-I-DOS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	22,64 €
P-35	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (DINOU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	19,74 €
P-36	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	64,37 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-37	H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (DIVUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	18,02	€
P-38	H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (DIVUIT EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	18,02	€
P-39	H1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (SETZE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	16,95	€
P-40	H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	6,31	€
P-41	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	6,31	€
P-42	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (SIS EUROS AMB TRENTA-UN CÈNTIMS)	6,31	€
P-43	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 (DOTZE EUROS AMB SETANTA-CINC CÈNTIMS)	12,75	€
P-44	H1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340 (SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	7,50	€
P-45	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (DOS EUROS AMB VINT-I-TRES CÈNTIMS)	2,23	€
P-46	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (TRETZE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	13,28	€
P-47	H1485670	u	Armill salvavides amb material flotant, de niló (CINQUANTA-UN EUROS AMB SETANTA CÈNTIMS)	51,70	€
P-48	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (DIVUIT EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	18,17	€
P-49	H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors (TRENTA EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	30,10	€
P-50	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340 (QUATRE EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS)	4,43	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-51	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (CINC EUROS AMB CINQUANTA-QUATRE CÈNTIMS)	5,54 €
P-52	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (QUINZE EUROS AMB DOS CÈNTIMS)	15,02 €
P-53	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (QUINZE EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	15,30 €
P-54	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 (TRETZE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	13,11 €
P-55	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471 (VINT-I-UN EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)	21,74 €
P-56	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (DOS EUROS AMB TRENTA-SET CÈNTIMS)	2,37 €
P-57	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-TRES EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	23,28 €
P-58	H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió (NORANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	94,96 €
P-59	H16F3000	h	Presència al lloc de treball de recursos preventius (VINT-I-CINC EUROS AMB DIVUIT CÈNTIMS)	25,18 €
P-60	H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçada, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs (DOS EUROS AMB VUITANTA-SIS CÈNTIMS)	2,86 €
P-61	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge (CINQUANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-CINC CÈNTIMS)	51,85 €
P-62	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-TRES EUROS AMB VINT-I-CINC CÈNTIMS)	53,25 €
P-63	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-CINC EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	35,24 €
P-64	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-NOU EUROS AMB TRENTA CÈNTIMS)	29,30 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-65	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-UN CÈNTIMS)	34,21 €
P-66	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-VUIT EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	28,11 €
P-67	HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit (CINC EUROS AMB CINQUANTA-DOS CÈNTIMS)	5,52 €
P-68	HBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-TRES EUROS AMB QUINZE CÈNTIMS)	43,15 €
P-69	HBC12100	u	Con de plàstic reflector de 30 cm d'alçària (SIS EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	6,04 €
P-70	HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (TRES EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	3,41 €
P-71	HBC1HG01	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica i amb el desmuntatge inclòs (NORANTA-DOS EUROS AMB TRES CÈNTIMS)	92,03 €
P-72	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-TRES EUROS AMB QUATRE CÈNTIMS)	23,04 €
P-73	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (SIS EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	6,56 €
P-74	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (QUARANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	44,24 €
P-75	HQU0001	u	Senyalització marina de les obres mitjançant boies (MIL CINC-CENTS SET EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	1.507,80 €
P-76	HQU0002	u	Xarxa tancament perímetre marítim (DOTZE MIL EUROS)	12.000,00 €
P-77	HQU1521A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 plaques turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT VINT-I-CINC EUROS AMB NORANTA CÈNTIMS)	125,90 €
P-78	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (DOS-CENTS QUARANTA-SIS EUROS AMB UN CÈNTIMS)	246,01 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-79	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs (CENT QUARANTA-TRES EUROS AMB SET CÈNTIMS)	143,07 €
P-80	HQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT UN EUROS AMB DINOÜ CÈNTIMS)	101,19 €
P-81	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT SETANTA-UN EUROS AMB CINQUANTA-NOU CÈNTIMS)	171,59 €
P-82	HQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT DEU EUROS AMB TRENTA-NOU CÈNTIMS)	110,39 €
P-83	HQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CENT SEIXANTA EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	160,64 €
P-84	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	58,50 €
P-85	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (CATORZE EUROS AMB NORANTA-NOU CÈNTIMS)	14,99 €
P-86	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (VINT-I-DOS EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	22,44 €
P-87	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (DIVUIT EUROS AMB NORANTA-SET CÈNTIMS)	18,97 €
P-88	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (TRENTA EUROS AMB SET CÈNTIMS)	30,07 €
P-89	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (CENT DOTZE EUROS AMB CINQUANTA-TRES CÈNTIMS)	112,53 €
P-90	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-CINC EUROS AMB QUARANTA-SIS CÈNTIMS)	55,46 €
P-91	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (NORANTA-UN EUROS AMB NORANTA-UN CÈNTIMS)	91,91 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Data: 17/09/15

Pàg.: 8

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-92	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	54,95	€
P-93	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (UN EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	1,96	€

Quadre de preus II

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812	5,97 €
			Altres conceptes	5,97000 €
P-2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168	5,99 €
			Altres conceptes	5,99000 €
P-3	H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169	5,07 €
			Altres conceptes	5,07000 €
P-4	H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175	8,15 €
			Altres conceptes	8,15000 €
P-5	H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric	7,25 €
			Altres conceptes	7,25000 €
P-6	H142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731	12,75 €
			Altres conceptes	12,75000 €
P-7	H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458	0,23 €
			Altres conceptes	0,23000 €
P-8	H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458	18,94 €
			Altres conceptes	18,94000 €
P-9	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140	1,63 €
			Altres conceptes	1,63000 €
P-10	H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149	13,37 €
			Altres conceptes	13,37000 €
P-11	H144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1	504,84 €
			Altres conceptes	504,84000 €
P-12	H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	2,39 €
			Altres conceptes	2,39000 €
P-13	H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420	6,69 €
			Altres conceptes	6,69000 €
P-14	H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	5,78 €
			Altres conceptes	5,78000 €
P-15	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420	6,05 €
			Altres conceptes	6,05000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-16	H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420	2,90 €
			Altres conceptes	2,90000 €
P-17	H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420	6,68 €
			Altres conceptes	6,68000 €
P-18	H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420	21,20 €
			Altres conceptes	21,20000 €
P-19	H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420	40,09 €
			Altres conceptes	40,09000 €
P-20	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	16,04 €
			Altres conceptes	16,04000 €
P-21	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despreniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843	60,64 €
			Altres conceptes	60,64000 €
P-22	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	23,47 €
			Altres conceptes	23,47000 €
P-23	H1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	26,45 €
			Altres conceptes	26,45000 €
P-24	H1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despreniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347	27,11 €
			Altres conceptes	27,11000 €
P-25	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568	2,41 €
			Altres conceptes	2,41000 €
P-26	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable	14,05 €
			Altres conceptes	14,05000 €
P-27	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354	54,59 €
			Altres conceptes	54,59000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-28	H147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1	197,84 €
			Altres conceptes	197,84000 €
P-29	H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2	578,60 €
			Altres conceptes	578,60000 €
P-30	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355	269,60 €
			Altres conceptes	269,60000 €
P-31	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364	31,42 €
			Altres conceptes	31,42000 €
P-32	H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic	22,87 €
			Altres conceptes	22,87000 €
P-33	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813	92,45 €
			Altres conceptes	92,45000 €
P-34	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumar	22,64 €
			Altres conceptes	22,64000 €
P-35	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	19,74 €
			Altres conceptes	19,74000 €
P-36	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	64,37 €
			Altres conceptes	64,37000 €
P-37	H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	18,02 €
			Altres conceptes	18,02000 €
P-38	H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340	18,02 €
			Altres conceptes	18,02000 €
P-39	H1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	16,95 €
			Altres conceptes	16,95000 €
P-40	H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	6,31 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	6,31000 €
P-41	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340	6,31 €
			Altres conceptes	6,31000 €
P-42	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340	6,31 €
			Altres conceptes	6,31000 €
P-43	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340	12,75 €
			Altres conceptes	12,75000 €
P-44	H1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340	7,50 €
			Altres conceptes	7,50000 €
P-45	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó	2,23 €
			Altres conceptes	2,23000 €
P-46	H1485140	u	Armill de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	13,28 €
			Altres conceptes	13,28000 €
P-47	H1485670	u	Armill salvavides amb material flotant, de niló	51,70 €
	B1485670	u	Armill salvavides amb material flotant, de niló	51,70000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-48	H1485800	u	Armill reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471	18,17 €
			Altres conceptes	18,17000 €
P-49	H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors	30,10 €
			Altres conceptes	30,10000 €
P-50	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340	4,43 €
			Altres conceptes	4,43000 €
P-51	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340	5,54 €
			Altres conceptes	5,54000 €
P-52	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348	15,02 €
			Altres conceptes	15,02000 €
P-53	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340	15,30 €
			Altres conceptes	15,30000 €
P-54	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340	13,11 €
			Altres conceptes	13,11000 €
P-55	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471	21,74 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 5

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	21,74000 €
P-56	H152U000	m	Tanca d'advertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre	2,37 €
			Altres conceptes	2,37000 €
P-57	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs	23,28 €
			Altres conceptes	23,28000 €
P-58	H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió	94,96 €
			Altres conceptes	94,96000 €
P-59	H16F3000	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius	25,18 €
			Altres conceptes	25,18000 €
P-60	H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçada, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs	2,86 €
			Altres conceptes	2,86000 €
P-61	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge	51,85 €
			Altres conceptes	51,85000 €
P-62	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs	53,25 €
			Altres conceptes	53,25000 €
P-63	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	35,24 €
			Altres conceptes	35,24000 €
P-64	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	29,30 €
			Altres conceptes	29,30000 €
P-65	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	34,21 €
			Altres conceptes	34,21000 €
P-66	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	28,11 €
			Altres conceptes	28,11000 €
P-67	HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit	5,52 €
			Altres conceptes	5,52000 €
P-68	HBBAF004	u	Senyal d'advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	43,15 €
			Altres conceptes	43,15000 €
P-69	HBC12100	u	Con de plàstic reflector de 30 cm d'alçada	6,04 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 6

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			Altres conceptes	6,04000 €
P-70	HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs	3,41 €
			Altres conceptes	3,41000 €
P-71	HBC1HG01	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica i amb el desmuntatge inclòs	92,03 €
			Altres conceptes	92,03000 €
P-72	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre i amb el desmuntatge inclòs	23,04 €
			Altres conceptes	23,04000 €
P-73	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs	6,56 €
			Altres conceptes	6,56000 €
P-74	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs	44,24 €
			Altres conceptes	44,24000 €
P-75	HQU0001	u	Senyalització marina de les obres mitjançant boies	1.507,80 €
	BBD1ER94	u	Boia de senyalització marina de 800 mm de diàmetre i 1610 mm d'alçària, de plàstic rígid de color groc, amb grillet de lira, cap, cadeneta de fondeig i contrapés, 2 grillets rectes, 2 morts de 90 kg i cadena d'unió entre els morts, per a seguretat i salut	1.507,80000 €
			Altres conceptes	0,00000 €
P-76	HQU0002	u	Xarxa tancament perímetre marítim	12.000,00 €
			Sense descomposició	12.000,00000 €
P-77	HQU1521A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	125,90 €
			Altres conceptes	125,90000 €
P-78	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	246,01 €
			Altres conceptes	246,01000 €
P-79	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs	143,07 €
			Altres conceptes	143,07000 €
P-80	HQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	101,19 €
			Altres conceptes	101,19000 €
P-81	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	171,59 €
			Altres conceptes	171,59000 €
P-82	HQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor,	110,39 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 7

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
			endolls i protecció diferencial	
			Altres conceptes	110,39000 €
P-83	HQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	160,64 €
			Altres conceptes	160,64000 €
P-84	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	58,50 €
			Altres conceptes	58,50000 €
P-85	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	14,99 €
			Altres conceptes	14,99000 €
P-86	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	22,44 €
			Altres conceptes	22,44000 €
P-87	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	18,97 €
			Altres conceptes	18,97000 €
P-88	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	30,07 €
			Altres conceptes	30,07000 €
P-89	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	112,53 €
			Altres conceptes	112,53000 €
P-90	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs	55,46 €
			Altres conceptes	55,46000 €
P-91	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	91,91 €
			Altres conceptes	91,91000 €
P-92	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	54,95 €
			Altres conceptes	54,95000 €
P-93	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs	1,96 €
			Altres conceptes	1,96000 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 17/09/15

Pàg.: 8

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
--------	------	----	------------	------

Pressupost

PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 1

OBRA 01 01
CAPÍTOL 01 EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE-EN 812 (P - 1)	5,97	74,000	441,78
2 H1485670	u	Armillà salvavides amb material flotant, de niló (P - 47)	51,70	15,000	775,50
3 H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l'entelament, homologades segons UNE-EN 167 i UNE-EN 168 (P - 2)	5,99	11,000	65,89
4 H1423230	u	Ulleres de seguretat per a tall oxiacetilènic, amb muntura universal de barnilla d'acer recoberta de PVC, amb visors circulars de 50 mm de D foscos de color DIN 5, homologades segons UNE-EN 175 i UNE-EN 169 (P - 3)	5,07	7,000	35,49
5 H142AC60	u	Pantalla facial per a soldadura elèctrica, amb marc abatible de mà i suport de polièster reforçat amb fibra de vidre vulcanitzada d'1,35 mm de gruix, amb visor inactínic semifosc amb protecció DIN 12, homologada segons UNE-EN 175 (P - 4)	8,15	7,000	57,05
6 H142BA00	u	Pantalla facial per a protegir contra la projecció de partícules i a l'encebament d'arcs elèctrics, de policarbonat transparent, per a acoblar al casc amb arnès dielèctric (P - 5)	7,25	9,000	65,25
7 H142CD70	u	Pantalla facial per a protecció de riscos mecànics, amb visor de malla de reixeta metàl·lica, per acoblar al casc amb arnès abatible, homologada segons UNE-EN 1731 (P - 6)	12,75	7,000	89,25
8 H1431101	u	Protector auditiu de tap d'escuma, homologat segons UNE-EN 352-2 i UNE-EN 458 (P - 7)	0,23	345,000	79,35
9 H1432012	u	Protector auditiu d'auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE-EN 352-1 i UNE-EN 458 (P - 8)	18,94	35,000	662,90
10 H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE-EN 140 (P - 9)	1,63	28,000	45,64
11 H1446004	u	Semimàscara de protecció filtrant contra partícules, homologada segons UNE-EN 149 (P - 10)	13,37	28,000	374,36
12 H144N030	u	Equip de protecció respiratòria no autònom per línia d'aire comprimit amb màscara, homologat segons UNE-EN 14593-1 (P - 11)	504,84	4,000	2.019,36
13 H1455710	u	Parella de guants d'alta resistència al tall i a l'abrassió per a ferrallista, amb dits i palmell de cautxú rugós sobre suport de cotó, i subjecció elàstica al canell, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 12)	2,39	276,000	659,64
14 H1459630	u	Parella de guants per a soldador, amb palmell de pell, folre interior de cotó, i màniga llarga de serratge folrada de dril fort, homologats segons UNE-EN 407 i UNE-EN 420 (P - 13)	6,69	278,000	1.859,82
15 H145B002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics per manipulació de paqueteria i/o materials sense arestes vives, nivell 2, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 14)	5,78	276,000	1.595,28
16 H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscos mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE-EN 388 i UNE-EN 420 (P - 15)	6,05	414,000	2.504,70
17 H145E003	u	Parella de guants contra agents químics i microorganismes, homologats segons UNE-EN 374-1, -2, -3 i UNE-EN 420 (P - 16)	2,90	276,000	800,40
18 H145F004	u	Parella de guants d'alta visibilitat pigmentats en color fosforescent per a estibadors de càrregues amb grua i/o senyalistes, homologats segons UNE-EN 471 i UNE-EN 420 (P - 17)	6,68	276,000	1.843,68
19 H145K153	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 00, logotip color beix, tensió màxima 500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 18)	21,20	44,000	932,80
20 H145K397	u	Parella de guants de material aïllant per a treballs elèctrics, classe 1, logotip color blanc, tensió màxima 7500 V, homologats segons UNE-EN 420 (P - 19)	40,09	44,000	1.763,96

EUR

PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 2

21	H1461164	u	Parella de botes d'aigua de PVC de canya alta, per posada en obra del formigó, amb plantilla metàl·lica, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 20)	16,04	69,000	1.106,76
22	H1463253	u	Parella de botes dielèctriques resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada sola antilliscant i antiestàtica, falca amortidora per al taló, llengüeta de manxa, de despeniment ràpid, sense ferramenta metàl·lica, amb puntera reforçada, homologades segons DIN 4843 (P - 21)	60,64	35,000	2.122,40
23	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 22)	23,47	35,000	821,45
24	H1465277	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a encofrador, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb turmellera encoixinada, amb puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i amb plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 23)	26,45	69,000	1.825,05
25	H1465376	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial per a soldador, resistents a la humitat, de pell rectificada adobada al crom, amb turmellera encoixinada, amb llengüeta de manxa de despeniment ràpid, puntera metàl·lica, sola antilliscant, falca amortidora d'impactes al taló i sense plantilla metàl·lica, homologades segons UNE-EN ISO 20344, UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346 i UNE-EN ISO 20347 (P - 24)	27,11	35,000	948,85
26	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d'acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE-EN ISO 20344 i UNE-EN 12568 (P - 25)	2,41	69,000	166,29
27	H1474600	u	Cinturó antivibració, ajustable i de teixit transpirable (P - 26)	14,05	35,000	491,75
28	H147D102	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un element d'amarrament compost per un terminal manufacturat, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 354 (P - 27)	54,59	21,000	1.146,39
29	H147D304	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge rígida, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-1 (P - 28)	197,84	21,000	4.154,64
30	H147D405	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus lliscant sobre línia d'ancoratge flexible de llargaria 10 m, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 353-2 (P - 29)	578,60	21,000	12.150,60
31	H147D501	u	Sistema anticaiguda compost per un arnès anticaiguda amb tirants, bandes secundàries, bandes subglúties, bandes de cuixa, recolzament dorsal per a subjecció, elements d'ajust, element dorsal d'enganxament d'arnès anticaiguda i sivella, incorporat a un subsistema anticaiguda de tipus absorbent d'energia, homologat segons UNE-EN 361, UNE-EN 362, UNE-EN 364, UNE-EN 365 i UNE-EN 355 (P - 30)	269,60	21,000	5.661,60
32	H147K602	u	Sistema de subjecció en posició de treball i prevenció de pèrdua d'equilibri, compost d'una banda de cintura, sivella, recolzament dorsal, elements d'enganxament, connector, element d'amarrament del	31,42	14,000	439,88

PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 3

		sistema d'ajust de longitud, homologat segons UNE EN 358, UNE EN 362, UNE EN 354 i UNE EN 364 (P - 31)			
33	H147L015	u	Aparell d'ancoratge per a equip de protecció individual contra caiguda d'alçada, homologat segons UNE-EN 795, amb fixació amb tac mecànic (P - 32)	22,87	35,000 800,45
34	H147M007	u	Arnès de seient solidari a equip de protecció individual per a prevenció de caigudes d'alçada, homologat segons UNE-EN 813 (P - 33)	92,45	7,000 647,15
35	H147N000	u	Faixa de protecció dorslumbal (P - 34)	22,64	69,000 1.562,16
36	H1481242	u	Granota de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (P - 35)	19,74	35,000 690,90
37	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (P - 36)	64,37	35,000 2.252,95
38	H1481442	u	Granota de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (P - 37)	18,02	35,000 630,70
39	H1481542	u	Granota de treball per a guixaires i/o pintors, de polièster i cotó (65%-35%), color blanc, trama 240, amb butxaques interiors, homologada segons UNE-EN 340 (P - 38)	18,02	35,000 630,70
40	H1481654	u	Granota de treball per a soldadors i/o treballadors de tubs, de cotó sanforitzat (100%), color blau vergara, trama 320, amb butxaques interiors dotades de cremalleres metàl·liques, homologada segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 39)	16,95	35,000 593,25
41	H1482222	u	Camisa de treball per a construcció, de polièster i cotó (65%-35%), color beix amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (P - 40)	6,31	35,000 220,85
42	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE-EN 340 (P - 41)	6,31	35,000 220,85
43	H1482422	u	Camisa de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, soldadors i/o treballadors de tubs, de polièster i cotó (65%-35%), color blavenc amb butxaques interiors, trama 240, homologada segons UNE-EN 340 (P - 42)	6,31	35,000 220,85
44	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE-EN 340 (P - 43)	12,75	35,000 446,25
45	H1483443	u	Pantalons de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques interiors, homologats segons UNE-EN 340 (P - 44)	7,50	35,000 262,50
46	H1484110	u	Samarreta de treball, de cotó (P - 45)	2,23	35,000 78,05
47	H1485140	u	Armillà de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (P - 46)	13,28	35,000 464,80
48	H1485800	u	Armillà reflectant amb tires reflectants a la cintura, al pit i a l'esquena, homologada segons UNE-EN 471 (P - 48)	18,17	35,000 635,95
49	H1486241	u	Casaca tipus enginyer, de polièster embuatada amb material aïllant, butxaques exteriors (P - 49)	30,10	4,000 120,40
50	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE-EN 340 (P - 50)	4,43	35,000 155,05
51	H1487460	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a obres públiques, de PVC soldat de 0,4 mm de gruix, de color viu, homologat segons UNE-EN 340 (P - 51)	5,54	35,000 193,90
52	H1488580	u	Davantall per a soldador, de serratge, homologat segons UNE-EN 340, UNE-EN 470-1 i UNE-EN 348 (P - 52)	15,02	7,000 105,14
53	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d'obres lineals en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE-EN 340 (P - 53)	15,30	35,000 535,50
54	H1489890	u	Jaqueta de treball per a muntatges i/o treballs mecànics, de polièster i cotó (65%-35%), color blau vergara, trama 240, amb butxaques, homologada segons UNE-EN 340 (P - 54)	13,11	35,000 458,85

EUR

PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 4

55	H148D900	u	Arnès per a senyalista, amb tires reflectants a la cintura, al pit, a l'esquena i als tirants, homologat segons UNE-EN 340 i UNE-EN 471 (P - 55)	21,74	4,000	86,96
----	----------	---	--	-------	-------	-------

TOTAL	CAPÍTOL	01.01				59.721,92
--------------	----------------	--------------	--	--	--	------------------

OBRA	01	01
CAPÍTOL	03	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H152U000	m	Tanca d'avertència o abalisament d'1 m d'alçada amb malla de polietilè taronja, fixada a 1 m del perímetre del sostre amb suports d'acer allotjats amb forats al sostre (P - 56)	2,37	120,000	284,40
2	H153A9F1	u	Topall per a descàrrega de camions en excavacions, de 4 m d'amplada amb tauló de fusta i perfils IPN 100 clavats al terreny i amb el desmuntatge inclòs (P - 57)	23,28	18,000	419,04
3	H15B0007	u	Pantalla aïllant per a treballs en zones d'influència de línies elèctriques en tensió (P - 58)	94,96	2,000	189,92
4	HBBA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 63)	35,24	3,000	105,72
5	HBBA007	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d'esquerra a dreta a 45°, en color vermell, diàmetre 10 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 3 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 64)	29,30	3,000	87,90
6	HBBA115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, diàmetre 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 65)	34,21	3,000	102,63
7	HBBA005	u	Senyal indicativa de la ubicació d'equips d'extinció d'incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 66)	28,11	10,000	281,10
8	HBBAE001	u	Rètol adhesiu (MIE-RAT.10) de maniobra per a quadre o pupitre de control elèctric, adherit (P - 67)	5,52	3,000	16,56
9	HBBAF004	u	Senyal d'avertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 68)	43,15	3,000	129,45
10	HM31161J	u	Extintor de pols seca, de 6 kg de càrrega, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a la paret i amb el desmuntatge inclòs (P - 74)	44,24	10,000	442,40

TOTAL	CAPÍTOL	01.03				2.059,12
--------------	----------------	--------------	--	--	--	-----------------

OBRA	01	01
CAPÍTOL	04	IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	H6AA2111	m	Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4,5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3,5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs (P - 60)	2,86	1.882,340	5.383,49
2	HB2C1000	m	Barrera en forma de campana de cares arrodonides, tipus New Jersey prefabricada, muntatge i desmuntatge (P - 61)	51,85	44,310	2.297,47

PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 5

3	HBB11111	u	Placa amb pintura reflectant triangular de 70 cm de costat, per a senyals de trànsit, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 62)	53,25	4,000	213,00
4	HBC12100	u	Con de plàstic reflector de 30 cm d'alçària (P - 69)	6,04	8,000	48,32
5	HBC1E001	u	Cadena de delimitació de zona de perill amb baules de polietilè, de color vermell i blanc alternats, amb un suport cada 5 m i amb el desmuntatge inclòs (P - 70)	3,41	120,000	409,20
6	HBC1HG01	u	Balisa lluminosa d'alta intensitat estroboscòpica i amb el desmuntatge inclòs (P - 71)	92,03	10,000	920,30
7	HBC1JF01	u	Llumenera amb làmpada fixa color ambre i amb el desmuntatge inclòs (P - 72)	23,04	2,000	46,08
8	HBC1KJ00	m	Tanca mòbil metàl·lica de 2,5 m de llargària i 1 m d'alçària i amb el desmuntatge inclòs (P - 73)	6,56	30,000	196,80
9	HQU1521A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de sanitaris de 2,4x2,4x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 2 aixetes, 1 plaques turca, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 77)	125,90	30,000	3.777,00
10	HQU1531A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de sanitaris de 3,7x2,3x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat, amb instal·lació de lampisteria, 1 lavabo col·lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 78)	246,01	21,000	5.166,21
11	HQU15Q0A	mes	Lloguer de cabina sanitària de material plàstic, d'1,2x1,2x2,4 m amb 1 WC amb dipòsit químic de 220 l, 1 lavabo amb dipòsit aigua de 100 l, amb manteniment inclòs (P - 79)	143,07	52,000	7.439,64
12	HQU1A20A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 4x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 80)	101,19	75,000	7.589,25
13	HQU1A50A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de vestidors de 8,2x2,5x2,3 m de plafó d'acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 81)	171,59	42,000	7.206,78
14	HQU1H23A	mes	Lloguer mòdul prefabricat de menjador de 4x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 1 pica amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 82)	110,39	63,000	6.954,57
15	HQU1H53A	mes	Lloguer de mòdul prefabricat de menjador de 6x2,3x2,6 m de plafó d'acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel·les d'acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal·lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal·lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 83)	160,64	42,000	6.746,88
16	HQU22301	u	Armari metàl·lic individual de doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 84)	58,50	46,000	2.691,00
17	HQU25201	u	Banc de fusta amb capacitat per a 3 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 85)	14,99	16,000	239,84
18	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d'amplària, amb capacitat per a 5 persones, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 86)	22,44	10,000	224,40
19	HQU27502	u	Taula de fusta amb capacitat per a 6 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 87)	18,97	8,000	151,76
20	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d'amplària, amb capacitat per a 10 persones, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 88)	30,07	5,000	150,35

EUR

PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 6

21	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 89)	112,53	1,000	112,53
22	HQU2D102	u	Planxa elèctrica per a escalfar menjars, de 60x45 cm, col·locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 90)	55,46	1,000	55,46
23	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 91)	91,91	5,000	459,55
24	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d'escombraries, de 100 l de capacitat, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 92)	54,95	1,000	54,95
25	HQU2P001	u	Penja-robes per a dutxa, col·locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 93)	1,96	5,000	9,80
26	HQU0001	u	Senyalització marina de les obres mitjançant boies (P - 75)	1.507,80	20,000	30.156,00
27	HQU0002	u	Xarxa tancament perímetre marítim (P - 76)	12.000,00	1,000	12.000,00
TOTAL			CAPÍTOL	01.04		100.700,63

OBRA 01 01
CAPÍTOL 05 DESPESES FORMACIÓ SEURETAT PERSONAL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	H16F3000	h	Presencia al lloc de treball de recursos preventius (P - 59)	25,18	500,000	12.590,00
TOTAL			CAPÍTOL	01.05		12.590,00

Resum de pressupost

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 17/09/15

Pàg.: 1

NIVELL 2: CAPÍTOL			Import
CAPÍTOL	01.01	EQUIPS PROTECCIÓ INDIVIDUAL	59.721,92
CAPÍTOL	01.03	SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA	2.059,12
CAPÍTOL	01.04	IMPLANTACIÓ PROVISIONAL DEL PERSONAL D'OBRA	100.700,63
CAPÍTOL	01.05	DESPESES FORMACIÓ SEGURETAT PERSONAL	12.590,00
OBRA	01	01	175.071,67
			175.071,67
NIVELL 1: OBRA			Import
OBRA	01	01	175.071,67
			175.071,67

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pàg. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	175.071,67
-------------------------------------	------------

TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE

175.071,67

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a
cent setanta-cinc mil setanta-un euros amb seixanta-set cèntims

L'autor del projecte,

Marc Fructuoso Martín
Alumne d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
Universitat Politècnica de Catalunya

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 21: Pla de control de qualitat

PLA DE CONTROL DE QUALITAT

1. INTRODUCCIÓ	2
2. UNITATS A CONTROLAR	2
3. CRITERIS GENERALS	2
4. METODOLOGIA DE CONTROL	3
5. PRESSUPOST	3

1. INTRODUCCIÓ

En aquest Pla de Control de Qualitat, s'estableixen els esquemes bàsics del control de qualitat de l'obra (unitats que s'han de controlar, tipus de control). Per altre banda, al ser un pla valorat, s'estableix el cost que aquest control ha de representar per al total de l'obra.

2. UNITATS A CONTROLAR

El present Pla de Control de Qualitat s'ha redactat amb el criteri de donar prioritat a les partides més importants de l'obra. En aquest sentit els elements principals a l'hora de confeccionar aquest Pla de Control han estat:

- Material per a escullera
- Reblerts de rases.
- Mescles bituminoses en calent.
- Formigó
- Paviments amb peces de formigó i llambordins.

Pel que respecta a la resta de materials fabricats en planta, prefabricats, confirmats, etc., fabricats fora de l'obra, aquests hauran de tenir el seu corresponent certificat de qualitat i estar convenientment homologats pel subministrador, en cas contrari s'hauran de realitzar els assaigs que indiqui la Direcció Facultativa. Dins d'aquesta categoria s'inclouen els prefabricats per a molls i pantalans, partida molt important de l'obra.

3. CRITERIS GENERALS

En l'elaboració d'aquest pla de control de qualitat s'han tingut presents les següents consideracions de tipus general:

No s'han previst assaigs de recepció sobre productes que poden disposar de marca de qualitat de producte (AENOR o similar). En cas d'utilitzar materials que incompleixin aquest supòsit, el contractista haurà de realitzar, sota el seu càrrec, els assaigs corresponents indicats en aquest pla.

- S'ha suposat un únic proveïdor per a cada material. En cas de variar aquest supòsit, s'hauran d'executar els assaigs corresponents a cada proveïdor, tal i com es preveu en aquest pla, a càrrec del contractista.

- S'ha suposat que la planta de subministrament del formigó disposa únicament de ciment amb marca de qualitat de producte, i per tant, no s'han inclòs assaigs d'identificació. En cas que la planta disposi d'algun ciment, certificat d'acord a la RC-97, però sense marca de qualitat, s'aplicaran assaigs d'identificació a tots els ciments utilitzats, a càrrec del contractista, encara que disposin de marca. Si algun dels ciments que utilitza la planta no està certificat segons RC-97, es podrà rebutjar el proveïment de formigó d'aquesta planta.

4. METODOLOGIA DE CONTROL

Per a tots ells haurà d'existir una fitxa de control de recepció, entenent com a tal la relació d'inspeccions visuals i/o proves senzilles que es realitzen a la recepció, abans de la seva acceptació.

Per altra banda, es detallen els tipus de controls necessaris per a cadascuna de les partides més importants de l'obra

Partida	Certificat	Assaig	Mostra acceptada per DF	Traçabilitat
Prefabricats	X			
Escullera	X	X		
Reblerts rases			X	
Mescles bituminoses	X	X	X	
Paviments	X	X		
Formigó	X	X		
Instal·lacions	X			

Taula 1. Metodologia de control

Certificat: S'assenyalen aquells materials dels quals caldrà disposar del certificat de qualitat del producte en el moment del subministrament, essent imprescindible per iniciar la seva col·locació en l'obra. Es fa referència al certificat de qualitat del producte, no al certificat de l'empresa fabricant, és a dir, al compromís del proveïdor sobre les característiques de qualitat general del producte subministrat, relacionant les proves i comprovacions realitzades dins del procés de selecció.

Assaig: S'assenyalen els materials que per normativa o criteri particular del projectista hagin de ser assajats per part d'un laboratori acreditat.

Mostra acceptada per la DF: S'assenyalen aquells pels quals es considera important que la DF comprovi la mostra abans de ser sotmesa a proves de control, per tal d'assegurar la seva representativitat.

Traçabilitat: S'assenyalarà quan calgui deixar constància de la localització en obra de cada subministrament de material.

5. PRESSUPOST

Es considera un import destinat a control de qualitat de l'obra d'un 1,5 % del PEM

Atès que el percentatge del Pla de Control de Qualitat és inferior al 1,5% del Pressupost d'Execució per Contracte de l'Obra, aquests assaigs de control de qualitat seran executats per un laboratori degudament homologat a càrrec del Contractista

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 22: Estudi d'Impacte Ambiental

ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL

1. CONSIDERACIONS GENERALS	3
1.1 Introducció	3
1.2 Objectius de l'estudi.....	3
1.3 Metodologia.....	3
1.4 Marc legal	4
1.5 Competència legislativa	5
2. FONTS DE DADES	5
3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE	5
3.1 Objecte del projecte.....	5
3.2 Estudi d'alternatives i solució adoptada	5
4. DESCRIPCIÓ DEL MEDI RECEPTOR.....	7
4.1 Descripció general de l'àmbit d'estudi	7
4.2 Localització i classificació del sòl.....	7
4.3 Infraestructures existents	8
4.4 Geomorfologia	8
4.5 Climatologia	8
4.6 Hidrologia	8
4.7 Clima marítim	9
4.8 Dinàmica litoral	10
4.9 Vegetació.....	10
4.10 Medi marí	12
4.11 Qualitat de ambiental de platges i port	16
4.12 Qualitat de l'aire	16
4.13 Espais naturals	17
4.14 Fauna	17
4.15 Patrimoni cultural	17
4.16 Interès socioeconòmic	18

5. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL	19
5.1 Avaluació dels impactes	19
5.2 Factors ambientals susceptibles d'afecció	19
5.3 Accions de projecte que poden generar impacte	20
5.4 Descripció i valoració dels efectes ambientals previsibles	21
5.4.3 Construcció del Port Esportiu	22
6. DETERMINACIÓ DE LES MESURES CORRECTORES, PREVENTIVES I COMPENSATÒRIES	25
6.1 Introducció	25
6.2 Procedència d'àrids i materials petris	26
6.3 Transport dels materials	26
6.4 Aigües superficials i subterrànies	26
6.5 Sorolls	26
6.6 Terbolesa de l'aigua	27
6.7 Utilització d'abocadors i residus	27
6.8 Recomanacions del Pla de Ports	27
6.9 Contaminació lumínica	28
6.10 Patrimoni arqueològic	28
6.11 Restauració paisatgística	28
6.12 Informes	28
7. PROGRAMA DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL	29
7.1 Objecte del programa	29
7.2 Programa de vigilància durant la construcció del port	29
7.4 Emissió d'informes	30
8. SEGUIMENT	30
9. CONCLUSIONS	31

1. CONSIDERACIONS GENERALS

1.1 Introducció

L'objecte del present annex és la redacció de l'Estudi d'Impacte Ambiental (d'aquí en endavant, EIA) del nou Port Esportiu de Cubelles, d'acord amb la legislació vigent en matèria ambiental. Aquest estudi permet conèixer i quantificar les repercussions de les activitats humanes sobre l'entorn del projecte.

L'objectiu bàsic d'aquest estudi és integrar la variable ambiental en el projecte amb la finalitat de prevenir l'impacte ambiental i internalitzar els costos ambientals des de les primeres etapes conceptuals del projecte, per tal d'evitar sobre costos posteriors. Per tant, l'objectiu és preveure els impactes del projecte sobre el medi i compatibilitzar-lo amb el mateix, mitjançant l'anàlisi de la situació ambiental abans d'executar el projecte i el seu efecte un cop realitzat.

A més, l'objecte de l'EIA no només compren les possibles afectacions ambientals que pugui portar la construcció i execució del projecte, sinó també les mesures per minimitzar aquestes afectacions.

1.2 Objectius de l'estudi

Per tal de quantificar l'afectació sobre el medi cal quantificar les accions sobre aquest, per tal de poder avaluar les reaccions (impactes tant positius com negatius) i establir les mesures correctores pertinents. Així doncs, l'objectiu de l'EIA és la definició i anàlisi de les alteracions que es produeixin com a conseqüència de la construcció del port.

L'estudi aborda els aspectes fonamentals exigits per la legislació espanyola (RDL 1302/86 i RD 1131/88 de *Evaluación de Impacto Ambiental*)

1.3 Metodologia

Aquest tipus d'avaluacions suposa el desenvolupament d'una sèrie de fases successives de les obres:

- Recopilació de tota la informació existent i accessible que permeti una descripció suficient dels sistemes naturals propers a la zona d'emplaçament de les obres.
- Descripció del projecte, tant de les seves característiques físiques com de les necessitats d'ocupació del territori, i anàlisi de les diverses alternatives considerades.
- Descripció, a partir de la informació disponible, dels principals sistemes i comunitats naturals implicats, així com els mecanismes ecològics que puguin resultar alterats pel projecte.
- Identificació i valoració dels principals impactes que s'introduiran en el medi, primer per les obres i després per la seva explotació, a través de l'anàlisi de les interaccions entre els elements productors i els receptors.
- Proposició de les mesures protectores i correctores que permetin reduir l'impacte visual generat i aconseguir que no quedi afectada de forma crítica la qualitat actual dels paràmetres ambientals.
- Elaboració d'un programa de vigilància ambiental, que garanteixi l'execució de l'obra d'acord amb les propostes derivades de l'estudi i, a la vegada, permeti establir el grau d'ajust entre les previsions i l'impacte realment produït.
- Redacció de la memòria final.

1.4 Marc legal

A continuació s'analitza la legislació vigent tant d'àmbit estatal com autonòmica i local, que és d'aplicació en el present estudi:

- Legislació estatal

El Reglamento de *Evaluación de Impacto Ambiental* aprovat al R.D. 1131/88 inclou, dins de les activitats sotmeses al procediment de l'EIA, les obres de construcció d'un Port Esportiu.

La legislació espanyola en matèria de EIA es conseqüència de la Directiva del Consell de les Comunitats Europees, 85/337/CEE, de 27 de juny de 1985, relativa a les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. Aquesta Directiva ha estat modificada per la Directiva 97/11/CE del Consell, de 3 de març de 1997.

- Legislació autonòmica

La normativa bàsica d'aplicació autonòmica es centra en el decret 114/88, d'avaluació d'impacte ambiental, pel que s'aprova el Decreto de *Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Cataluña*. Aquest decret regula el procediment a seguir per a l'avaluació ambiental de les obres que siguin autoritzades per la Generalitat de Catalunya.

- Legislació sectorial i local

Quant a ordenació del domini públic marítim-terrestre existeix la següent normativa que afecta al present projecte:

- Llei 22/1988 de Costes.
- R.D. 1471/1989, pel que s'aprova el reglament general de desenvolupament de la Llei 22/1988 de Costes.
- STC 198/1991, que declara nuls diversos preceptes del RD 1471/1989.
- R.D. 112/1992, que modifica parcialment el reglament general pel desenvolupament i execució de la Llei 22/1988 de Costes.

Alguns dels punts principals de la Llei 22/1988 de Costes són:

- La llei té per objecte la determinació, protecció, utilització i policia del domini marítim-terrestre i especialment de la ribera de mar.
- Per les extraccions d'àrids i dragats cal una avaluació prèvia dels seus efectes sobre el domini públic marítim -terrestre, tant del lloc d'extracció com del lloc de descàrrega.
- Cal avaluar la incidència de les activitats sobre el domini públic terrestre durant l'execució però també l'explotació.
- Cal dur a terme un estudi de la dinàmica litoral deguda a les actuacions previstes així com de l'estabilitat de la platja i la biosfera submarina.

Per altra banda, els espais naturals i la fauna silvestre, estan contemplats per:

- Llei 41/1997, per la que es modifica la Llei 4/1989, de conservació d'espais naturals i de la flora i la fauna silvestre.
- Directiva 92/43/CEE del Consell Europeu, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la flora i la fauna silvestre.
- R.D. 439/1990, pel que s'aprova el Catàleg General d'Espècies Amenaçades.

En definitiva, aquest marc legal és la base sobre la qual s'ha iniciat el procediment reglat d'avaluació d'impacte ambiental mitjançant l'elaboració de la memòria-resum primer i la redacció del present EIA.

1.5 Competència legislativa

Catalunya té la seva pròpia legislació en matèria d'EIA. Però per determinar l'Autoritat Ambiental competent del projecte, l'article 5è del R.D. 1302/86 estableix que es considera l'òrgan ambiental el que exerceixi les funcions en l'Administració Pública on resideixi la competència substantiva per la realització o autorització del projecte. Així doncs, l'Autoritat Ambiental competent és el *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*

2. FONTS DE DADES

Les principals fonts d'informació utilitzades per a aquest estudi són les següents:

- Pla Urbanístic Especial del Port de Cubelles
- Pla de Ports de Catalunya.
- Institut d'Estadística de Catalunya.
- Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Institut Geològic de Catalunya.
- Servei Meteorològic de Catalunya.
- Agència Catalana de l'Aigua.
- *Puertos del Estado.*

3. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

3.1 Objecte del projecte

El present projecte contempla la construcció del nou Port Esportiu de Cubelles, el qual es situa al terme municipal homònim, dins la comarca del Garraf, província de Barcelona.

Més concretament, l'àmbit d'estudi es situa a la part SW del municipi, entre les platges de Les Salines i la Mota de Sant Pere, a l'espai ocupat per la dàrsena per a captació d'aigües de refrigeració per a la Tèrmica del Foix, recentment clausurada definitivament. Aquesta ubicació es limítrofa amb el veí municipi de Cunit.

El seu objectiu principal és el reaprofitament d'una infraestructura obsoleta existent així com satisfer la demanda d'amarradors a la zona i contribuir al desenvolupament turístic i econòmic de la zona. Per altre banda, s'aprofita l'actuació per a la dignificació de la zona, que actualment es troba abandonada, i la perllongació del passeig actual, donant continuïtat i unint els punts inconnexos.

3.2 Estudi d'alternatives i solució adoptada

A continuació es descriuen breument les alternatives que han estat analitzades a l'*Annex 7: Estudi d'alternatives* del present projecte.

En primer lloc, s'estudia la idoneïtat de l'execució d'un port esportiu a la zona envers l'alternativa 0, no actuació, o la demolició i restauració de les platges

	Alternativa 0 No realitzar cap acció	Alternativa 1 Demolició i restitució de platges	Alternativa 2 Construcció del port
Inversió	Nul·la	Alta	Alta
Repercussió econòmica	Nul·la	Molt baixa	Alta
Repercussió social	Negativa, espai públic ocupat	Molt baixa	Alta
Repercussió ambiental	Neutre	Positiva, regeneració de platges i reciclatge del residus de demolició per a la construcció d'obres de protecció	Neutre, reaprofitament d'infraestructura existent i alimentació de platges

Taula 1. Característiques de les diferents alternatives

Un cop establerta la idoneïtat de la construcció d'un port esportiu, s'estudien diferents alternatives de distribució en planta, essent la solució definitiva l'alternativa 3, després d'un anàlisi multicriteri dels avantatges i inconvenients de cada alternativa proposada (veure l'Annex 7: Estudi d'alternatives).

La solució adoptada es compon de dues dàrsenes clarament diferenciades amb un moll principal, diferenciats entre eslores grans i petites, que també disposa de marina seca i àrea de varada i manteniment, amb un total de 844 places per a embarcacions.



Figura 1. Solució adoptada. Planta del port

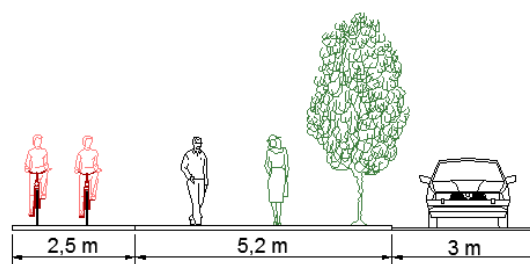


Figura 2. Solució adoptada. Secció del vial

Per altre banda, s'estudien diferents tipologies de secció per al tram de passeig, triant-se com a solució definitiva una secció composta per carril bici (2,5 m), vorera amb arbrat (5,2 m) i un carril de circulació (3 m) juntament amb la construcció d'un pàrquing exterior al solar adjacent, amb capacitat per a 340 vehicles.

4. DESCRIPCIÓ DEL MEDI RECEPTOR

A continuació es presenta un resum de les característiques del medi. Per a un major nivell de detall dels apartats 4.3 a 4.6, vegeu *Annex 2: Estudi del medi*, així com l'*Annex 5: Clima marítim* i l'*Annex 6: Dinàmica litoral* per als seus respectius apartats.

4.1 Descripció general de l'àmbit d'estudi

Les dues diferències principals del medi costaner respecte el terrestre són el dinamisme i la fragilitat. El dinamisme del paisatge costaner es caracteritza per nombroses facetes de les quals les més aparents són els retrocessos (erosions) o els avanços (acrecions) de la línia de vora. Els valors habituals per a la velocitat d'erosió de les costes mediterrànies són de 10 m, per any en trams sotmesos a erosió mitjana/intensa. Una mostra d'acreció són els dipòsits que apareixen a les bocanes dels ports o l'avanç que experimenten les platges al costat nord-est dels ports.

La fragilitat del medi costaner es deu al fet que aquesta zona és el resultat d'un delicat equilibri entre el mar, la terra i l'atmosfera. Per il·lustrar aquesta fragilitat n'hi ha prou amb tenir en compte les implicacions que qualsevol acció natural (per exemple, un temporal) o artificial (per exemple, la construcció d'un port) té sobre la franja costanera.

El model conceptual més habitual per descriure les característiques naturals de la costa consisteix en considerar el sistema costaner en termes de tres components:

- Component físicohidromorfodinàmica: representada per l'aigua i el sediment que forma el "substrat" de la zona costanera.
- Component quimicobiològica: representada pels nutrients i la cadena tròfica que es sustenta sobre el substrat físic.
- Component socioeconòmica: il·lustrada per la societat i la percepció que aquesta té del que passa a la franja costanera i els valors que li assigna, a més de les activitats que s'hi desenvolupen.

Al dinamisme i la fragilitat de la zona costanera s'hi han d'afegir dos factors que provoquen una degradació progressiva i creixent del paisatge costaner:

- La pressió d'ús que experimenta la franja costanera augmenta d'una manera continuada i es manifesta pel gran augment de la pressió turística en la zona del projecte.
- La reducció de l'espai costaner disponible, tant amb relació a la superfície de platja emergida com la reducció del volum d'aigua costanera de qualitat disponible.

El resultat de tot plegat és que existeix un conflicte entre els diferents usos existents o que es preveuen en les zones costaneres, motiu pel qual s'ha de tenir especial cura d'aquest paisatge costaner.

4.2 Localització i classificació del sòl

l'àmbit d'estudi es situa a la part SW del municipi, entre les platges de Les Salines i la Mota de Sant Pere, a l'espai ocupat per la dàrsena per a captació d'aigües de refrigeració per a la Tèrmica del Besòs, recentment clausurada definitivament. Aquesta ubicació es limítrofa amb el veí municipi de Cunit.

La zona consisteix en platges de sorra fina i pendents suaus, ubicant-se el port a una profunditat modesta, amb 4 m de calat.

L'àrea d'estudi es classifica com a sòl urbà i, per tant, té accés rodat amb servei d'evacuació d'aigües residuals i subministrament d'energia elèctrica. No obstant, la zona d'àmbit d'estudi es troba en condicions d'abandonament.

4.3 Infrastructures existents

A l'àmbit de projecte ja hi són presents actualment estructures marítimes de protecció. Aquestes infraestructures consisteixen principalment en un dic i un contradic, de tipologia escollera en talús, destinades a crear una zona d'aigües arrezerades per a satisfer les necessitats del sistema de refrigeració de la central tèrmica. Addicionalment, es van disposar un conjunt d'espigons per a protegir les platges del desguàs de l'aigua captada.

4.4 Geomorfologia

La zona consisteix en platges de sorra fina i pendents suaus, ubicant-se el port a una profunditat modesta, amb 4 m de calat.

Més enllà de l'àmbit d'estudi, es pot observar la progressió fins al massís muntanyós del Garraf (zona púrpura de transició de peu de mont, enderrocs i fàcies pròximes de ventalls al·luvials i, en verd, calcàries amb intercalacions dolomítiques més antigues; Cretaci inferior, Mesozoic). Addicionalment, podem observar la els dipòsits del llit del riu Foix; Holocè.

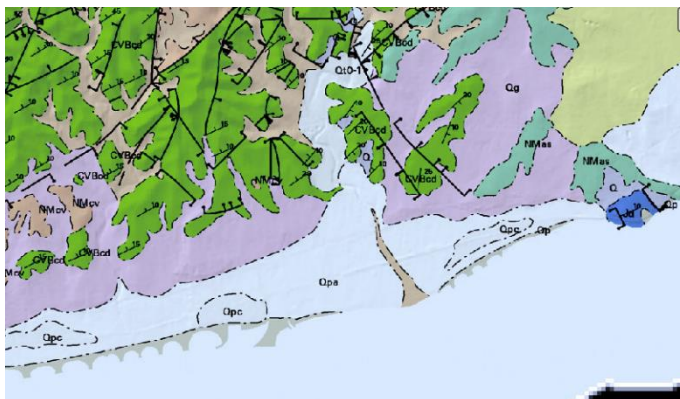


Figura 2. Mapa geològic de la zona

4.5 Climatologia

A la zona d'estudi, la temperatura mitjana anual és de 16-17 °C (amb una amplitud tèrmica de 15 a 16 °C, temperatura mitja de gener de 8-9 °C i de 24-25 °C durant el mes de juliol).

La precipitació mitjana anual és de 550-600 mm, amb un règim pluviomètric estacional TPEH i un dèficit hídric de 300-400 mm de precipitació anual. Segons l'índex d'humitat de Thornthwaite, el tipus de clima a Cubelles seria Semiàrid (D). Segons la classificació climàtica de Köppen (1918 i posteriorment revisada) a la zona d'estudi el clima és temperat plujós amb estiu calorós

Pel que fa al vent, a Catalunya els vents de les diferents direccions prenen un nom diferent: Tramuntana (N), Gregal (NE), Llevant (E), Xaloc (SE). Migjorn (S), Llebeig/Garbí (SW), Ponent (W) i Mestral (NW).

El mestral és el vent més violent, que bufa del sector NW: una massa freda que ve de l'Atlàntic queda deturada pels alts Pirineus i es parteix en dues branques principals: una que segueix el camí planer del Migdia de França i desemboca en el Mediterrani pel Rosselló i les planes narboneses, i una altra que ve per la vall de l'Ebre i surt a mar des del Cap de Salou fins més enllà dels Alfares.

4.6 Hidrologia

Tota la zona d'estudi pertany a la vall del riu Foix i a la conca del mateix nom. Des del punt de vista administratiu està a la conca dels Pirineus Orientals. La zona d'implantació de la nova dàrsena esportiva quedaria a l'oest de la llera del riu Foix.

La naturalesa dels terrenys fa aquesta comarca ben pobra d'aigües, amb escasses fonts d'aigua naixent en tot el territori comarcal i cap de les quals prou abundant per a donar

lloc a cursos permanents. La xarxa de rieres i fondos que solca l'interior del Garraf no és funcional, son valls seques amb una evolució aturada. Pel que fa als rius, el riu Foix forma la conca fluvial més important i propera a la zona d'estudi, però no l'alçada de la seva capçalera ni la pluviositat de la zona li permeten tenir gaire cabal. La major part de les seves aigües s'infiltra en la seva llera i en el Pantà del Foix que el regula, i constitueixen un dels recursos hidràulics subterranis de la comarca.

Pel que fa a l'hidrologia subterrània, la sèrie calcària-dolomítica d'edat juràsico-cretàcia constitueix la major part del massís del Garraf. Aquests materials presenten una important formació aquífera de naturalesa càrstica que funciona normalment en condicions freàtiques. La permeabilitat d'aquest massís es pot considerar secundària i deguda, quasi totalment, a la carstificació i fracturació de la roca, mentre que les parts rocoses no afectades per aquest processos són pràcticament impermeables a tots els efectes.

A la regió del port de Cubelles, situada a la franja costanera entre les poblacions de Cubelles i Cunit, es poden diferenciar dues unitats hidrogeològiques: un aquífer càrstic de roques cretàcies i un aquífer al·luvial quaternari superficial.

La piezometria de l'aquífer al·luvial mostra la seva connexió amb el riu, de manera que el riu és probablement el seu punt d'alimentació principal. Amb les dades piezomètriques també es constata que l'aquífer superficial està en gran part desconnectat de l'aquífer càrstic.

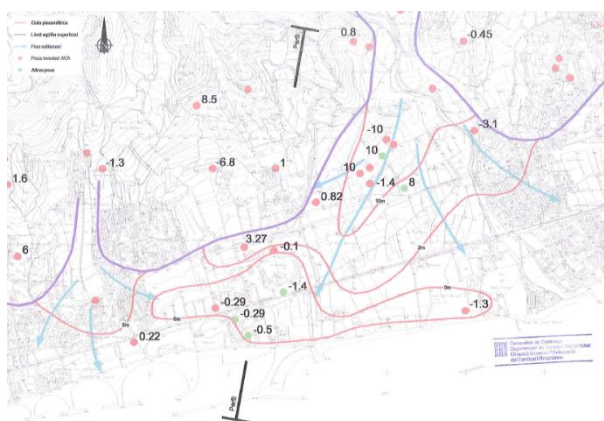


Figura 3. Nivell freàtic i aquífers

4.7 Clima marítim

4.7.1 Corrents

La circulació general del mar català és del tipus ciclònic, de manera que el corrent entra pel Golf de Lleó creant un flux predominant en la direcció SW que afecta a la costa oriental.

La velocitat mitjana és de 10 cm/s, presentant valors màxims de fins a 30 cm/s. En el límit de la plataforma continental, la velocitat dels corrents permanents es troba al voltant de 15 cm/s. En les zones costaneres, tant la direcció com la intensitat varien influenciades per condicions climatològiques i topogràfiques.

A l'estiu, en produir-se l'estratificació de la columna d'aigua, les aigües superficials poden veure's influenciades amb els vents, de manera que la component paral·lela a la costa pot arribar a invertir-se local i temporalment.

A la tardor no existeix aquesta estratificació, produint-se els processos de mescla en vertical. En aquesta situació, el corrent resultant presenta pràcticament el mateix sentit en tota la columna d'aigua.

4.7.2 Onatge

El règim d'onatge en aigües profundes, procedent de l'anàlisi de les dades SIMAR mostra que les direccions principals d'onatge que poden afectar a l'àmbit d'estudi són els ventall de direccions E-SSW. L'onatge de component E, associat a les llevantades,

és el més important quant a capacitat energètica, tant en aigües profundes com un cop propagat a la zona d'estudi.

En conclusió, els onatges de component E-SSW són els que tenen major freqüència de presentació en el tram de costa en què es projecta el nou port esportiu.

4.7.3 Marees

Les marees astronòmiques en mars com el Mediterrani són modestes, de l'ordre de cm. Per altra banda, la marea meteorològica, associada a variacions de pressió i empenta de vents, pot prendre valors considerables en cas de tempestes importants. Aquestes marees són poc previsible.

4.8 Dinàmica litoral

La realització de les obres a l'interior de la dàrsena ja existent provoca que l'alteració de la dinàmica litoral existent a l'àrea sigui gairebé inexistent.

4.9 Vegetació

La comarca del Garraf comprèn dues zones potencials de nítida separació del paisatge vegetal que acollirien. Les costes del Garraf, on se situa la zona d'estudi, per la seva orientació a migdia, són força assolellades i calentes i acullen un paisatge típicament mediterrani de caire meridional: la màquia de llentiscle i margalló (*Quercus cocciferae-Lentiscetum*). Les terres més interiors, massa allunyades del mar, tenen la vegetació típica del país de l'alzinar amb marfull (*Viburno-Quercetum illicis*).

La vegetació potencial zonal de l'àmbit d'estudi és, fora de la línia litoral, la màquia litoral descrita anteriorment, i estaria formada per les espècies llentiscle (*Pistacia lentiscus*), el margalló (*Chamaerops humilis*), l'ullastre (*Olea europaea sylvestris*) i el garric (*Quercus cocciferae*), que evidència el caràcter calcari de la zona. Cal destacar que la comarca del Garraf representa el límit nord de distribució d'aquesta comunitat a Catalunya i que actualment aquesta comunitat es troba molt malmesa. Quan la màquia desapareix, la brolla litoral i calcícola de romaní i bruc d'hivern amb esteperola (*Anthyllido-Cisteyum clusii*), acompanyada d'un estrat arbori de pi blanc (*Pinus halepensis*), n'ocupa el seu lloc. Així mateix no hi falten altres espècies termòfiles. Escapant a aquesta norma general, els racons més frescos del Garraf poden allotjar fragments d'alzinar litoral i fins i tot plantes submediterrànies com el roure de fulla petita (*Quercus faginea*), el boix (*Buxus sempervirens*) o el corner (*Amelanchier ovalis*).

4.9.1 Vegetació de la línia litoral

En el litoral ens trobem amb tres tipus de comunitats vegetals: comunitats arenícoles, halòfiles de marjal, lacustres i dulciaquícies

Dins la categoria de comunitats arenícoles, que es el nostre tipus de costa, es troben dues subdivisions: de sorral costaner, arenícoles de platja i duna, i comunitats de rereduna.

Les comunitats arenícoles de sorral costaner (*Ammophiletea*) es troben a les grans acumulacions de sorra típiques de les costes baixes i suaus.

Sobre aquest substrat tan original, les plantes troben unes originals condicions ecològiques: una escassa o nul·la salinitat, una baixa disponibilitat d'aigua superficial – que no en profunditat – i un substrat molt mòbil. Tant el microrelleu com la composició del substrat (arenós o de trànsit vers sòls llimosos), permet separar bé les comunitats arenícoles de platja i de duna, de les comunitats de rereduna (ambdues de vegetació psammòfila típica).

Si hi ha un tret propi d'aquesta vegetació, és la seva extrema degradació per la hiperfreqüentació humana de la costa.

4.9.2 Comunitats arenícoles de platja i duna (*Agropyro-Ammophilion arundinaceae*)

Les comunitats arenícoles de platja i de duna es pot dir que són sorprenents pel fet que tothom considera les platges com a llocs denudats. Arreu de les costes mediterrànies, les platges i les dunes són guarnides amb la presència de la corretjola marina (*Convolvulus soldanella*), la cervina (*Plantago coronopus*), el panical marí (*Eryngium maritimum*), la lleteresa marina (*Euphorbia paralias*), l'esporelobus (*Sporolobus pungens*), el melgó marí (*Medicago marina*), el rave de mar (*Cakile marítima*), la barrella punxosa (*Salsola kali*) i la llapassa borda (*Xanthium italicum*).

A les platges sorrenques o codoloses, i a pocs metres de la línia de costa, creix la comunitat de jull de platja (*Agropyretum mediterraneum*) on el jull de platja (*Agropyrum junceum mediterraneum*) i l'esporelobus (*Sporolobus pungens*) són les espècies dominants. A la zona d'estudi, la comunitat es troba força estesa, apareixent les platges normalment amb molts peus de jull de platja i, entre mig, espècies nitròfiles com la llapassa borda i el blet blanc.

4.9.3 Comunitats de rereduna (*Crucianellion maritimae*)

Darrera de la línia de dunes el component arenós minva i dona pas ràpidament als sòls típics de l'interior. Normalment entre els sorralis i la terra ferma interior, sorgeix una banda argilo-sorrenca amb aigües entollades que acull les comunitats halòfiles. Però uns metres abans es poden veure les darreres mostres de la vegetació arenícola o psammòfila: les comunitats de rereduna.

Entre aquestes comunitats de rereduna es troba la comunitat de crucianel·la marina (*Crucianelletum maritimae*). Aquesta comunitat està formada per subarbusts o plantes herbàcies –de menys de 40 cm- perennes, exclusives o bé compartides amb comunitats zonals properes. Les espècies més constants són la crucianel·la marina (*Crucianella marítima*), l'ungla de gat (*Ononis anatrix ramossissima*) el timó marí (*Teucrium polium polium*), una maçanella arenícola (*Helichrysum stoechas maritimum*), *Silene nicaensis*, etc. La proporció d'aquestes i altres espècies fa que la comunitat prengui diversos aspectes.

4.9.4 Vegetació actual

Les comunitats vegetals que actualment es manifesten en l'àrea d'estudi corresponen a les comunitats del territori catalanídic. Pel que fa a la vegetació de la línia litoral, cal dir que aquesta es manté encara amb una certa diversitat i extensió, la qual cosa no és freqüent avui en dia.

La presència d'espècies nitròfiles a les platges i reredunes, fruit de la presència humana, és una constant. Aquestes espècies formen les comunitats nitròfiles de platja i rereduna. Algunes de les plantes ja esmentades són poc o molt nitròfiles, per exemple, la **llapassa borda i la barrella punxosa**. Per aquest motiu, tot i que aquests poblaments no són pròpiament ruderals, aquestes comunitats arenícoles i nitròfiles prenen cos i sovint són l'única vegetació present a les platges.

Per altra banda, les comunitats de **cascall marí** (*Hypochoerido-Glaucietum flavi*) ocupen el lloc de la comunitat de crucianel·la marina (a la rereduna), així com qualsevol indret sorrenc o lleugerament codolós de la línia litoral amb una ruderalització intensa (com les zones sorrenques o codoloses dels torrents mediterranis). En aquestes comunitats creix el cascall marí (*Glaucium flavum*), la barrella punxosa (*Salsola kali*), la llapassa borda (*Xanthium italicum*), el rave marí (*Cakile marítima*) i altres plantes de medis sorrencs, presents en funció de la ruderalització.

El cascall marí, que forma part de les comunitats nitròfiles de platja i rereduna, és una planta de flor espectacular que creix en alguns torrents. Aquest cascall té les flors grogues de 3 a 9 cm de diàmetre i els fulles gruixudes (les inferiors fan entre 8 i 35 cm).

Adicionalment, **la destrucció de la màquia litoral ha provocat l'aparició de prats mediterranis**, formats per comunitats força esclarissades on predominen les plantes anuals, els teròfits. Aquests prats ofereixen in aspecte verd i ric a la primavera i després de es primeres pluges tardorals. En aquest gramenet, l'espècie predominant és l'abellatge o fenal de bou (*Hyparrhena hirta*) que arriba a créixer fins el metre i mig. A l'estrat herbaci és acompanyat pel fonoll (*Foeniculum vulgare*), la ruda (*Ruta chalepensis*) el trèvol pudent (*Psolarea bituminosa*) i la ginesta (*Spartium junceum*). A l'estrat herbaci baix la dominància correspon al llistó (*Brachypodium retusum*) el lletsó (*Sonchus tenerrimus*) i crespínells (*Sedum setiforme*)

Per últim, es troba vegetació ruderal, nitròfila i associada a l'activitat humana. Amb l'aspecte d'herbassars alts amb grans teròfits, els blets dominen de forma absoluta. A la zona d'estudi, en el domini de l'alzinar, s'ha trobat l'associació anomenada bleterar típic (*Chenopodietum muralis*)



Figura 4. Comunitat de jull de platja amb mates de llapassa borda a la Platja de la Mota de Sant Pere, Cubelles. Aquests poblaments herbacis són oberts, poc densos i sense estratificació.



Figura 5. Herbassar nitrohalòfil de la línia litoral al sector nord-est de la zona d'estudi amb *Paspalum vaginatum* i cervina (*Plantago coronopus*), amb un retall de prat sabanoide al fons.

4.10 Medi marí

De tots els ambients litorals, el que ofereix unes condicions de vida més originals és el subaquàtic, amb moltes plantes primitives: les algues. Aquests vegetals no han aconseguit colonitzar el medi terrestre perquè no resisteixen la dessecació. Les algues viuen totalment submergides i, per la manca d'un sistema radical, obtenen l'aigua i les sals minerals directament del medi. Mitjançant la fotosíntesi elaboren matèria orgànica. La seva àmplia policromia es deu a la presència de nombrosos pigments, a part de la clorofil·la.

Dins del mar, hi ha diversos factors que determinen hàbitats diferents ocupats per comunitats diferents. Les aigües més riques en algues són les superficials, doncs reben llum en abundància. En concret, les crestes rocoses són les més favorables doncs allà les algues es poden fixar de manera eficaç.

Altres poblaments vegetals submarins són els alguers (*Posidonion*). Els alguers són poblaments vegetals submarins formats per fanerògames que s'han adaptat de forma

secundària al medi marí. Ocupen els fons fangosos, sorrencs o codolosos, on no troben la competència de les veritables algues, que no poden colonitzar aquests substrats per manca d'un sistema radical ben desenvolupat. Viuen a profunditats escasses però poden arribar fins als 40-50 m de fondària en aigües especialment netes i transparents.

Les espècies que formen els alguers són escasses. A la mediterrània només n'hi ha quatre i són similars, amb un fort rizoma, fulles en forma de cinta estreta i flors verdoses insignificants (amb un escàs paper reproductiu). A les nostres costes, l'espècie més abundant és la posidònia (*Posidonia oceanica*). Els alguers serveixen de substrat o refugi a tot un seguit d'organismes que són la base de l'alimentació de la majoria dels eixos de la zona litoral. Així mateix acullen les postes d'aquests peixos i les nurseries de les cries.

4.10.1 Els ecosistemes bentònics

Els organismes que viuen en la interfase entre l'aigua i el fons formen el bentos. El substrat pot ser de diverses maneres: roca, sorres o fangs. En tots els casos i a totes les fondàries –inclús a les parts emergides properes a l'aigua, hi ha éssers vius adaptats a aquestes especials condicions de vida. Uns seran sèssils, altres vàgils. Hi haurà uns demersals (que naden prop del fons) i d'altres intersticials (que viuen entre els grans de sorra), etc. Tant l'hidrodinamisme com el tipus de substrat condicionen els organismes que hi poden viure.

La variabilitat ambiental del bentos marí s'acoba bàsicament a l'eix vertical i l'heterogeneïtat és màxima a la zona litoral. A la Mediterrània es parla d'una zona litoral, o fital, i d'una zona profunda, o afital. La desaparició de les algues bentòniques marca la separació entre ambdues.

Dins la zona litoral es poden distingir els poblaments situats per sobre del nivell del mar, els estatges supralitoral i circalitoral. L'estatge supralitoral limita amb les comunitats terrestres i és ocupat per espècies que necessiten una emersió quasi contínua. L'estatge mediolitoral és mullat regularment per les onades. L'estatge infralitoral arriba fins allà on desapareixen les fanerògames marines i les algues fotòfiles. A les costes nord de Catalunya, el límit inferior està a uns 15-20 m de fondària. L'estatge circalitoral, encara dins de la zona litoral, arriba en fondària fins allà on no és possible la vida vegetal. Dins de cada estatge hi ha una sèrie de comunitats que hi poden viure.

4.10.2 Les comunitats de dominància algal

Aquestes comunitats són les pròpies de la zona infralitoral. Per l'estructuració de la vegetació en estrats, les comunitats algals bentòniques recorden comunitats terrestres en miniatura. Hi ha des de comunitats molt senzilles, quasi monoespecífiques, fins a comunitats amb diversos estrats que recorden selves tropicals. En el cas de la màxima complexitat, una comunitat d'algues pot tenir fins a cinc estrats de vegetació diferenciats. La llum i la disponibilitat de nutrients són els factors que limiten el creixement de les algues.

En la zona més propera a la superfície, en llocs ben il·luminats, d'aigües netes, batuts per les ones i amb substrats d'una certa estabilitat creixen les comunitats algals superficials que, tot i que no és el cas de la zona d'estudi, en ocasions si hi apareixen.

Arreu de les costes de Catalunya es desenvolupa la comunitat de pèl salper (*Cystoseira mediterranea*), molt sensible a qualsevol tipus de pertorbació. La seva desaparició comporta la substitució per una comunitat en forma de tapís ras dominada per *Corallina elongate*. En ambdues associacions hi ha abundants musclos i glans de mar.

- *Cystoseira mediterranea*

És una alga d'uns 335 cm d'alçada i color marró. Apareix als fons rocosos superficials amb un gran hidrodinamisme. És una espècie indicadora d'aigües

netes i ben oxigenades. Segons la UICN (Unió Internacional per a la Conservació de la Natura) és un espècie d'alga bentònica vulnerable.

- Corallina elongata

És una alga que és densament ramificada, de 8-15 cm de longitud. Es troba en roques del mediolitoral i sublitoral, fins a 3 m, penjant de sortints i esquerdes en lloc humits o en bassals de marea.

4.10.3 Els alguers de fanerògames

Les fanerògames presenten unes característiques que les fan més competitives que les algues. Mitjançant les arrels poden obtenir nutrients del lloc on arrelen i de l'aigua que les envolta. Així mateix, les arrels els permeten fixar-se en indrets on poques algues poden fer-ho: els fons tous. Avui dia, les fanerògames marines formen praderies submergides (herbeis o alguers) el molts indrets de les nostres costes, sobre substrat sedimentari i en zones ben il·luminades.

Els alguers de fanerògames marines tenen una gran importància en l'àmbit dels ecosistemes bentònics mediterranis ja que són un dels sistemes estructuralment més complexos (sobretot pel fet de créixer sobre un sediment que d'altre manera estaria desproveït de qualsevol comunitat estructurada). Aquesta comunitat té una funció molt important en la protecció de la zona costanera perquè els seus rizomes fixen el sediment i formen una estructura que amorteix l'acció dels corrents i impedir l'erosió de la línia de costa. Per altra banda, són zones de refugi per a moltes espècies de peixos, que també hi troben aliment. La fauna i la flora associada a aquestes comunitats bentòniques són molt més riques que les associades a fons sorrencs sense vegetació.

Al sud de la zona d'estudi, i a 1,3 km de la bocana d'entrada a la dàrsena, hi ha praderies de fanerògames marines. També a 0,6 km de la bocana de la dàrsena es troba una zona de protecció de les fanerògames marines.

Aquestes praderies estan formades per posidònia i constitueixen un hàbitat d'interès comunitari (HIC) prioritari –codi 1120 segons la Directiva 67/97/CE. El seu estat de conservació és bo i ocupen una superfície de 9.041.131 m².

- Posidònia oceànica:

És una planta que té un paper molt important en l'ecosistema ja que moltes espècies troben els seus nutrients i també refugi en la posidònia, com per exemple alguns mol·luscs. Una de les propietats més interessants és que té la capacitat de multiplicar la superfície de sòl en què els animals s'hi poden establir entre 20 i 50 vegades. Així doncs, aquesta espècie té un efecte protector i estabilitzador dels fons sedimentaris, atenuant la dinàmica marina i contribuint així a evitar l'erosió costanera. També exporten excedents de biomassa, en forma de fullaraca, cap a zones veïnes menys productives, i alliberen volums substancials d'oxigen a l'aigua. La Posidònia oceànica forma extenses praderies capaces de reduir la velocitat dels corrents litorals i frenar l'onatge, esdevenint com a barreres litorals on es dissipa l'energia de l'onatge. Aquesta comunitat necessita aigües transparents i no excessivament fondes (normalment, menys de 30 m), on hi arriba un percentatge apreciable de llum solar (>10%). A part de la terbolesa de l'aigua, la posidònia és també sensible a la qualitat química de l'aigua. Per tot plegat es considera un bon bioindicador.



Figura 6. *Posidonia oceanica*

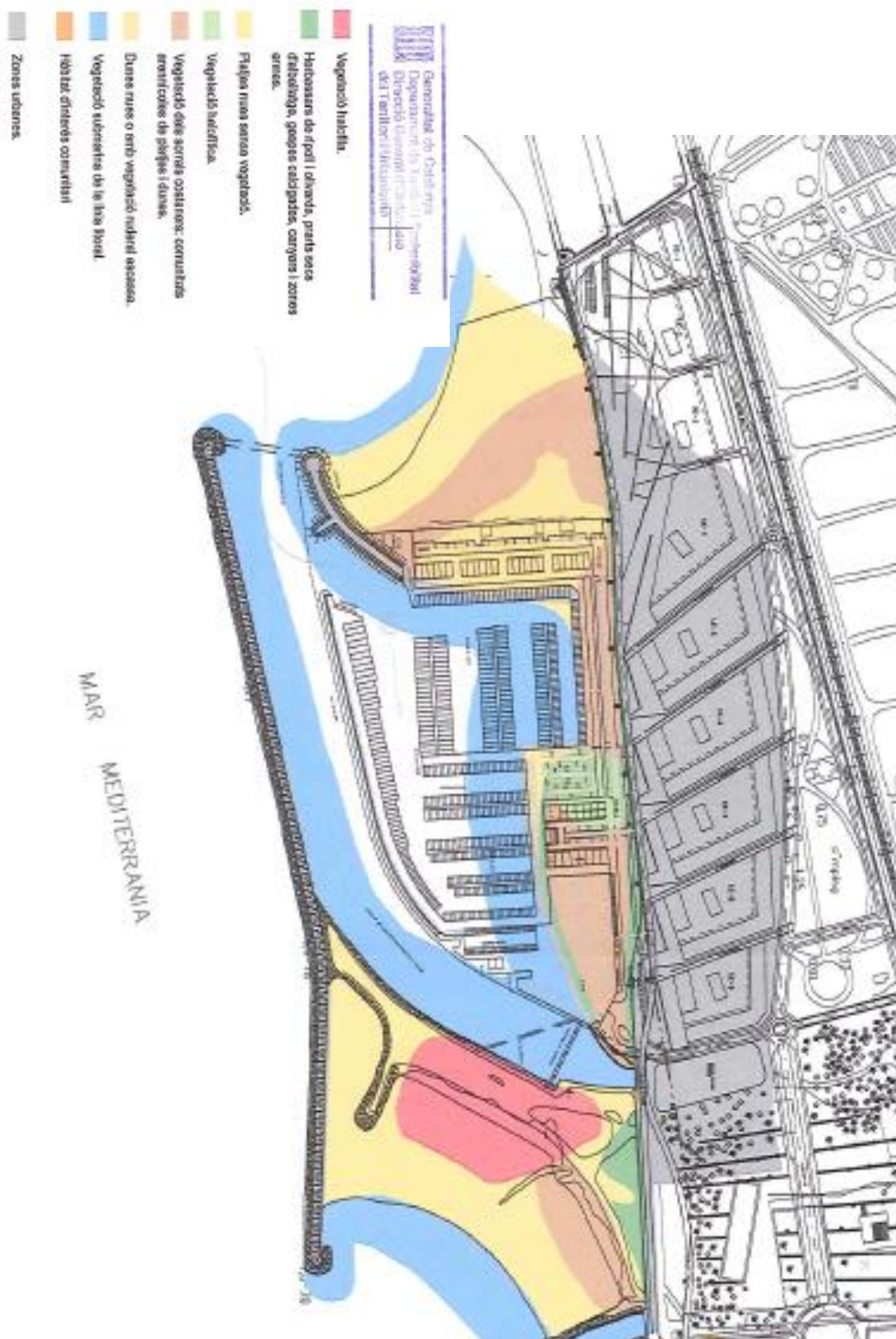


Figura 7. Vegetació terrestre i marina actual 15

4.11 Qualitat de ambiental de platges i port

Les directives 76/464/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, 88/347/CEE i 90/415/CEE fixen els valors límit en emissió i els objectius de qualitat relatius a la contaminació causada per determinades substàncies perilloses i la seva influència en el medi marí, que es concreten en el *Programa de vigilància i control del medi marí*.

Aquest programa du a terme l'estudi i l'avaluació de la qualitat de les aigües litorals, és a dir, les localitzades a la franja més propera a la costa, i que per tant són les més exposades a la influència dels aportaments continentals i de l'activitat humana.

La xarxa de vigilància ha integrat 61 estacions de control de platges, 7 estacions en trams de costa rocosa i 11 als ports. El programa controla els paràmetres següents: temperatura, salinitat, pH, oxigen dissolt, DBO₅, clorofil·la, indicadors de contaminació fecal (coliformes totals, coliformes fecals i estreptococs fecals) i nutrients (nitrats, nitrits, amoni, fosfats i silicats). En una xarxa més reduïda (10 estacions) es controlen les substàncies perilloses amb objectius de qualitat: plaguicides clorats, alguns dissolvents clorats i el mercuri i el cadmi d'entre els metalls pesants.

Durant la temporada de bany, cada setmana es valora la qualitat sanitària de l'aigua de bany utilitzant els criteris que estableix la Directiva 76/160/CEE d'aigües de bany. La qualitat sanitària s'expressa en 5 categories diferents: Molt bona, bona, moderada, deficient i dolenta. Les categories deficient i dolenta no són conformes amb la Directiva d'aigües de bany.

Com es pot veure, a la zona d'estudi les aigües de bany compleixen amb la reglamentació europea sobre aigües de bany.

Platja	Punt de control	Qualitat sanitària	Temperatura mitja
Llarga	1	Molt bona	24.0 °C
Mola de Sant Pere	1	Molt bona	24.3 °C

Taula 2. Qualitat sanitària de les aigües de bany. Cubelles, estiu 2003. Font: ACA

4.12 Qualitat de l'aire

Pel que fa a l'ambient atmosfèric, la *Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya* disposa de 63 estacions automàtiques de mesura. La més propera és la de Cubelles, situada a la casa de la vila (a 17 msnm) i propietat de la Central Tèrmica del Foix. Aquesta estació mesura les PST (partícules sòlides en suspensió) i el diòxid de sofre, SO₂.

Les dades recollides per l'estació de Cubelles (valoració qualitativa de la darrera hora respecte al moment de realització de la mesura) assenyalen que pel que fa SO₂ i PST la qualitat de l'aire era bona.

Per altra banda, en aquesta estació es calcula l'Índex Català de Qualitat de l'Aire (ICQA). L'ICQA es calcula a partir de les dades de les estacions automàtiques de la xarxa i té en compte els 6 principals contaminants atmosfèrics per als quals l'actual normativa comunitària ha establert els nivells màxims d'immissió permesos. Es tenen en consideració el monòxid de carboni (CO), diòxid de nitrogen (NO₂), diòxid de sofre (SO₂), ozó (O₃) i les partícules en suspensió (PM10 i PST). L'índex català de qualitat de l'aire és una xifra única i sense unitats que pondera l'aportació dels diferents contaminants mesurats a la qualitat global de l'aire. És, per tant, un indicador especialment pensat per

informar al gran públic. Si observem la distribució de valors diaris del ICQA per categories de qualitat de l'aire a Cubelles, veiem que la qualitat de l'aire un 72,9% dels dies fou excel·lent i un 22,7% satisfactòria.

Per últim, el Departament de Medi Ambient, en compliment de la Directiva 92/72/CE (adoptada en el Reial Decret 1494/1995) i de la 02/03/CE relativa a l'ozó en l'aire ambient, dóna informació pública dels nivells d'immissió d'ozó que superen certs llindars. Cubelles no forma part de la xarxa d'estacions que fan un seguiment de l'ozó però sí l'estació de Vilanova i la Geltrú (és una de les 38 estacions que mesuren aquest gas), sense que s'hagi superat el llindar d'informació a la població.

4.13 Espais naturals

A la zona d'estudi, no hi ha alguers de posidònia (*Posidonia oceanica*) una espècie protegida no endèmica.

Per altra banda, durant el treball de camp no s'ha trobat cap espècie vegetal protegida, tot i que la zona d'estudi està inclosa dins del domini de la màquia de garric i margalló.

Per últim, pel que fa als espais naturals protegits, la zona d'estudi no pertany a cap espai PEIN (Pla d'Espais d'Interès Natural) o a la Xarxa Natura 2000. Pel que fa als Hàbitats d'Interès Comunitari (segons la Directiva 67/97/CE) cal dir que a la zona d'estudi tampoc n'hi ha cap, així com no està inclosa a cap altre espai natural com Parc Nacional, Reserva Natural, Parc Natural, Zona Perifèrica de Protecció, Paratges Naturals d'Interès Nacional ni Reserves Naturals de Fauna Salvatge.

No obstant cal remarcar dos fets: la proximitat de dues àrees HIC i la proposta d'incorporació a la Xarxa Natura 2000 de l'espai ES 5110020-1, inclòs a l'àmbit del pla urbanístic especial. Els espais propers consisteixen en:

- Al nord-est de la zona d'estudi (a uns 200 m de distància) i a la línia de costa, hi ha un HIC format per vegetació anual colonitzadora dels codolars litorals rics en matèria orgànica (codi 1210 segons la Directiva 67/97/CE). És un hàbitat no prioritari, que presenta un estat de conservació dolent.
- Al sud de la zona d'estudi, a 1,3 km de la bocana d'entrada a la dàrsena, hi ha un HIC format per praderies de posidònia i constitueixen un hàbitat prioritari (codi 1120 segons Directiva 67/97/CE). El seu estat de conservació és bo i ocupen una superfície de 9.041.131 m²

4.14 Fauna

Les formacions amb hàbitats naturals i els conreus afavoreixen el trànsit i la permeabilitat faunística, tant a través dels torrents com de les masses forestals que actuen com illes en mig dels espais oberts. Les infraestructures viàries són un gran obstacle per a la mobilitat faunística de mamífers i herpetofauna a banda i banda d'aquestes obres viàries. Tot i així, a la zona d'estudi no s'ha detectat cap corredor biològic i per tant no es necessària l'adequació de cap mena de pas de fauna.

4.15 Patrimoni cultural

Les terres del Garraf foren escala obligada dels comerciants fenicis i grecs que tractaren amb els íbers, primers pobladors de les mítiques Andarró i Subur, com es constata al jaciment de poblament ibèric de Vilanova. Aquestes, després romanes, foren les sortides comercials d'Olèrdola, que tenia funcions més aviat militars. Vilanova i la Geltrú, Sitges, Sant Pere de Ribes i Cubelles, a l'Edat Mitjana, eren viles fortificades. Hi ha algun vestigi d'art romànic, molt irregular, com el d'Olivella, i sobretot s'ha conservat un urbanisme de clar origen medieval, com en el barri de la Geltrú, a Vilanova i la Geltrú o la vila antiga de Sitges.

Per últim, tant els senders de gran recorregut (GR-92) com els de petit recorregut (PR-C 143) no travessen la zona d'actuació

4.16 Interès socioeconòmic

La construcció d'un port esportiu a la dàrsena de l'antiga central tèrmica permetrà cobrir part de la demanda existent actual d'amarradors a Catalunya i fer-ho d'una manera més distribuïda al llarg del territori. El Pla de Ports de Catalunya preveu l'augment d'amarradors sobretot a la província de Tarragona per reequilibrar la situació actual d'acumulació d'oferta nàutica a la província de Girona i, tot i que Cubelles es troba a la província de Barcelona, és limítrofa. A més, existeix una forta demanda a l'àrea adjacent de Sitges.

A més, es tracta d'un projecte de reaprofitament d'una infraestructura obsoleta existent, que actualment ocupa espai públic sense obtenir cap utilitat ni benefici social

Tal i com s'ha constatat anteriorment (veure Figura 4), les dades de creixement de població de Cubelles són significatives. A més, presenta un elevat potencial turístic per la zona en la que està ubicada i la gran disponibilitat d'espai natural i platges de qualitat.

Les diferents vies principals permeten una connexió relativament ràpida amb l'exterior, tant amb l'arc mediterrani (a mig camí entre Tarragona i Barcelona) com amb l'interior, incorporant-se a l'AP-7 des de Vilafranca del Penedès, amb la nova autovia C-15 des de Vilanova i la Geltrú recentment executada.

A més, la construcció i posterior explotació del port suposarà la creació de llocs de treball per a la població de la zona, així com una promoció dels sectors turístics i comercials, en una zona amb inferior renda mitja que la seva comarca, a la vegada que s'aprofita aquesta actuació al port per a dotar de continuïtat al Passeig Marítim.

5. ANÀLISI DE L'IMPACTE AMBIENTAL

5.1 Avaluació dels impactes

S'estudia separatament l'impacte sobre cada element del medi que pot resultar possiblement afectat. Per a cada element considerat, l'avaluació de l'impacte ambiental s'estructura tal com es descriu a continuació:

- Detecció de les accions del projecte susceptibles de causar impacte.
- Identificació dels factors que reben l'impacte d'alguna de les accions.
- Identificació dels impactes ambientals.

Una vegada identificats els diferents impactes es fa una valoració objectiva dels factors essencials del medi físic, biòtic i abiòtic, del medi socioeconòmic i del patrimoni cultural, que poden resultar afectats dins el territori on es pretén realitzar el projecte.

Aquesta valoració es fa en funció de l'efecte d'un determinat impacte sobre els factors ambientals, i del grau d'atenuació o millora de les mesures correctores aplicades. Els impactes es valoren segons les següents categories:

- Impacte compatible

Aquell impacte la recuperació del qual és immediata una vegada ha acabat l'activitat que el produeix, i no precisa de pràctiques protectores o correctores. S'aplica així mateix als impactes positius, que serien aquells admesos com a tals, tant per la comunitat tècnica i científica com per la població en general, en el context d'una anàlisi completa dels costos i beneficis genèrics de l'actuació.

- Impacte moderat

Aquell impacte la recuperació del qual no recisa de pràctiques correctores o protectores intensives i on la recuperació de les condicions ambientals inicials requereix un cert temps.

- Impacte sever

Aquell impacte on la recuperació de les condicions del medi exigeix l'adequació de mesures correctores o protectores i on la recuperació de les condicions inicials del medi, inclòs amb aquestes mesures, requereix de temps dilatat.

- Impacte crític

Aquell impacte amb una magnitud superior al llindar acceptable. Amb aquest impacte es produeix una pèrdua permanent de la qualitat de les condicions ambientals inicials, sense cap possibilitat de recuperació, fins i tot amb l'aplicació de pràctiques o mesures correctores.

5.2 Factors ambientals susceptibles d'afecció

En general, els elements del medi susceptibles a veure's afectats es poden agrupar en:

- Medi terrestre.
- Medi marí.
- Medi atmosfèric.
- Medi perceptual.
- Medi socioeconòmic.

Els factors ambientals resultants de la disgregació d'aquests grups genèrics són els següents:

GRUPS	FACTOR AMBIENTAL
MEDI TERRESTRE	Comunitats biòtiques
MEDI MARÍ	Dinàmica litoral
	Qualitat de les aigües
	Comunitats biòtiques marines
MEDI ATMOSFÈRIC	Soroll
	Qualitat de l'aire
MEDI PERCEPTUAL	Paisatge
MEDI SOCIO-ECONÒMIC	Població: qualitat de vida, ocupació, activitat econòmica.
	Infraestructures i serveis
	Usos del territori
	Patrimoni històric

Taula 3. Factors ambientals

5.3 Accions de projecte que poden generar impacte

El projecte consta d'una sèrie d'agents generadors d'impacte, l'acció dels quals pot recaure sobre els elements del sistema identificats com a receptors d'impacte. Dins de la fase de construcció i explotació del projecte, les accions identificades més importants són les següents:

- Fase de construcció:
 - Dragats: augment de la terbolesa, possible resuspensió de contaminants, soroll, zona d'abassegament del material dragat.
 - Explotació de les pedreres.
 - Moviments de terres per a caixa del vial i pas de serveis, així com deixar un sòl pla per a les futures edificacions
 - Transport de material: els materials necessaris per la construcció poden venir de terra o de mar. Una part del material de tot-ú vindrà de terra amb la conseqüent ocupació de les infraestructures viàries de la zona.
 - Trànsit de vehicles i maquinària pesada.
 - Dipòsit de residus i escombraries.
 - Ampliació de les obres d'abric.

- Demolicions del vial existent
- Fase d'explotació:
 - Contaminació acústica com a conseqüència de l'activitat del port.
 - Paisatge: les obres d'abric suposen una pèrdua de la visió de la línia d'horitzó.
 - Qualitat de l'aigua: l'augment del trànsit de bucs nàutics i els residus del port pot empitjorar la qualitat de l'aigua.
 - Dinàmica litoral: no es preveu una afectació negativa de la dinàmica litoral, al tractar-se majoritàriament d'obres interiors
 - Serveis: augmenta la necessitat de certs serveis i infraestructures generals com aigua, electricitat,... .

5.4 Descripció i valoració dels efectes ambientals previsibles

5.4.1 Obtenció dels materials necessaris per la construcció

- Descripció de l'acció

Els materials necessaris per a la construcció, a excepció dels elements de formigó, s'obtindran majoritàriament de l'explotació de pedreres.

- Efectes ambientals previsibles

Si es possible, els materials procediran de pedreres en explotació (preeminentment la pedrera del Garraf) , de manera que els efectes siguin nuls, ja que l'activitat no suposarà l'obertura de nous fronts i el transport fàcil per via marítima.

Per tant, els impactes ambientals es poden resumir en:

- Explotació de recursos de pedreres naturals (recursos limitats).
- Ocupació dels vials d'accés a la zona de les obres.
- Costos associats a la producció de formigó i conglomerat asfàltic (matèries primeres i emissions)

Amb tot això es qualifica l'impacte ambiental com a **moderat**.

5.4.2 Residus generats

- Descripció de l'acció

Els materials de rebuig generats durant la construcció del port consistiran principalment en les terres procedents dels dragats i, en menor mesura, la demolició del paviment actual i les terres provinents de l'excavació de caixa i el pas dels serveis.

- Efectes ambientals previsibles

El material procedent del dragatge s'utilitzarà per a la regeneració de platges properes. El terreny que no sigui de qualitat es dipositarà en abocador. Per altra banda, les restes de runa procedents de demolició s'utilitzaran sempre que sigui possible per a l'obtenció de tot-ú artificial.

Per tant, els impactes ambientals es poden resumir en:

- Transport de terres (emissions i ocupació de vials) i ocupació d'espai d'abocador

Degut al gran reaprofitament de material, es qualifica l'impacte ambiental com a **compatible**.

5.4.3 Construcció del Port Esportiu

- Descripció de l'acció

El conjunt de les obres previstes per aquest projecte són la construcció de les obres d'abric del nou port així com els seus elements interiors.

- Efectes ambientals previsibles

Els efectes ambientals fruit de la construcció del port es poden dividir en:

- Afecció a les comunitats biòtiques terrestres:

La construcció del nou port es situa bàsicament a l'emplaçament de l'antiga dàrsena per a captació d'aigües de refrigeració de la tèrmica de Cubelles, a la vegada que es respectaran els sistemes dunars pròxims. Al tractar-se de terreny ja construït, aquesta afectació serà mínima, pel que es considera un impacte **compatible**.

- Afecció a les comunitats biòtiques marines:

Les comunitats de P. Oceànica es situen a 1,3 km de la bocana del port. Addicionalment, al realitzar-se els dragats a una zona d'aigües abrigades, es minimitzen els seus efectes negatius. No obstant, es tindrà en compte la seva localització en la realització de les obres, per tal de no afectar-les indirectament mitjançant l'augment de la terbolesa de l'aigua degut a la remobilització i resuspensió del material acumulat (recordar que aquesta comunitat biòtica necessita una certa transparència de l'aigua). L'extracció per succió és la més recomanada per evitar aquestes situacions.

No obstant, en cas que es formin enterboliments de l'aigua de caràcter local, aquests es dispersen i tenen una durada limitada, essent per tant altament improbable un efecte negatiu sobre la prada. Així doncs, es qualifica l'impacte com a **compatible**.

- Increment de la terbolesa de l'aigua:

L'abocament dels materials per a regeneració de platges produirà una certa terbolesa en les aigües litorals fins que les partícules en suspensió es vagin dipositant al fons. Les operacions de dragat també provocaran terbolesa en l'aigua, ja que es posaran en suspensió materials de granulometria fina.

Donat el caràcter temporal de les actuacions i la distància de les comunitats biòtiques sensibles properes, es considera l'impacte com a **compatible**.

- Increment del nivell de soroll:

Durant la construcció de l'obra es produiran sorolls tant temporals com continus en una zona urbana, amb presència d'habitatges i locals comercials.

Caldrà dur a terme una sèrie de mesures degut a que l'impacte es classifica com a **moderat**:

- Compliment de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica.
- Restringir la realització dels treballs d'obra a la franja horària diürna i preferiblement adaptar-la a la franja normal laboral (8-20h), a més d'evitar

realitzar les obres en període d'estiu en què es multiplica l'activitat de la zona del voltant.

- Compliment del R.D. 212/2002, pel qual es regulen les emissions sonores de l'entorn originades per determinada maquinaria d'ús a l'aire lliure.

- Afecció a la qualitat de l'aire:

Durant la construcció es produirà una afecció local i temporal sobre la qualitat de l'aire. No obstant, degut a que l'afecció es menor i no arribarà a influenciar de manera considerable a les zones urbanes properes, l'impacte es classifica com a **moderat**.

- Impacte sobre els usos del territori:

Degut a que el nou port esportiu es situa en una zona relativament apartada del centre de la vila i actualment en desús, es considera que l'afectació sobre aquests és menor i, per tant, l'impacte és **compatible**. Tot i així, caldrà dur a terme una senyalització adequada de les obres.

- Afecció a infraestructures i serveis

Per la mateixa raó anterior, l'impacte sobre les infraestructures i serveis és menor i les incomoditats produïdes als habitants no són considerables. Així doncs, l'impacte es considera **compatible**. No obstant, per tal de minimitzar els possibles impactes es portarà a terme:

- Restitució i reposició de tots els serveis afectat per les obres, tant durant la fase d'execució de les obres com en la fase d'explotació del port, així com dels vials afectats per les connexions de serveis.
- Manteniment dels accessos existents mitjançant un itinerari de vianants senyalitzat i segregat. No es considera necessària l'habilitació d'un accés per a vehicle privat donat que a la zona actualment no es permetia la circulació ni hi ha accés a cap gual reservat.

- Increment de l'ocupació:

La necessitat de mà d'obra influirà positivament sobre el nivell d'ocupació de la zona, contribuint a disminuir el número de parats. L'impacte, tot i no ser molt apreciable degut a la temporalitat de les obres, es considera positiu i, per tant, **compatible**.

- Impacte sobre l'activitat econòmica:

Aquesta construcció provocarà una ràpida reacció en determinats sectors econòmics, principalment en el de construcció i obra civil i d'altres que s'hi relacionen (indústria del ciment, prefabricats de formigó, transformació del ferro i acer, transport de mercaderies,...). Aquesta influència es veurà reflectida en la generació de nous recursos productius, incrementant les rendes dels sectors implicats.

Baixant a un nivell més puntual, es pot parlar d'una incidència positiva sobre les economies locals i personals, ja que la repercussió sobre el mercat laboral deriva en l'aparició de noves rendes i noves expectatives laborals, que contribueixen al benestar social. A més, això pot frenar la cerca de treball fora de l'entorn residencial, disminuint els fluxos de treballadors, així com l'emigració.

En relació a l'activitat hotelera, així com els bars i restaurants, i tota l'activitat comercial de la zona en general, poden beneficiar-se durant el període de duració de les obres.

Així doncs, l'efecte és positiu i, en conseqüència, l'impacte, **compatible**.

- Impacte sobre el patrimoni històric:
Degut a que el més probable és que no es trobin jaciments a la zona d'actuació es cataloga l'impacte com a **compatible**.
 - 5.4.4 Explotació i presència del Port Esportiu
De manera anàloga als impactes generats per la construcció del port, tot seguit s'expliquen els deguts a l'explotació d'aquest:
- Afecció a les comunitats biòtiques terrestres:
No es preveu cap afectació rellevant a les comunitats biòtiques terrestres en fase d'explotació i, per tant, l'impacte és **compatible**.
- Afecció a les comunitats biòtiques marines:
L'increment de presència d'embarcacions a la zona que fondegen al fons marí pot malmetre l'ecosistema de les praderies. No obstant, amb la delimitació actual de l'àrea d'especial protecció i la seva comunicació a les tripulacions no s'espera cap influència negativa significativa sobre el desenvolupament d'aquesta comunitat i, per tant, l'impacte és **compatible**.
- Afecció a la dinàmica litoral:
La presència d'una infraestructura d'abric prèvia fa que l'impacte del nou Port no sigui significativa
Així doncs, es qualifica l'impacte com a **compatible**.
- Afecció a la qualitat de les aigües:
Durant l'explotació del port, l'afecció sobre la qualitat de les aigües és de caire diferent que durant la construcció del port. Els possibles impactes sobre la qualitat de l'aigua estan relacionats amb petites fuites de carburants i aigües olioses des de les embarcacions per la pluja de deixalles, pols i hidrocarburs presents a les superfícies portuàries. Aquest impacte es classifica com a **moderat**.
- Increment del nivell de soroll:
El soroll degut a l'activitat quotidiana del port no és molt rellevant però sí que hi haurà una diferència considerable en comparació amb la situació present en què el soroll pràcticament és nul. No obstant, es considera un impacte **compatible**.
- Afecció sobre la qualitat de l'aire:
L'afecció sobre la qualitat de l'aire en la fase d'explotació del port és mínima i, per tant, l'impacte es considera **compatible**.
- Afecció al paisatge:
Tot i que les obres d'abric redueixin la visió de l'horitzó (que si bé ja existeixen construccions, es van dissenyar especialment per a deixar una imatge curiosa de l'horitzó amb els trencaones tubulars), es pot considerar que globalment l'afecció del paisatge es positiva ja que la zona actualment es troba degradada i abandonada i, per tant, el nou port, juntament amb el nou passeig, representarà un enriquiment pel paisatge. Així doncs, l'impacte és considerat positiu i, per tant, **compatible**. No obstant, això no treu que es tinguin en compte els següents aspectes:
 - Limitar l'afectació del territori a la mínima superfície necessària.
 - Tenir cura de les textures i colors dels acabats, per tal d'obtenir una millor integració.

- Estudiar la visibilitat per tal d'ocultar als usuaris certs elements externs no agradables, afavorint alhora la seguretat, com per exemple el pàrquing de vehicles.
- Impacte sobre la qualitat de vida de la població:

La qualitat de la vida de la població es veurà millorada per dos aspectes:

- L'augment de l'oferta d'amarradors a la zona que permetrà resoldre els problemes de congestió d'embarcacions nàutiques sobretot a la temporada alta.
- La creació d'una àrea d'oci i comerç, que augmentarà l'oferta lúdica del municipi i voltants.

D'altra banda, els aspectes negatius com per exemple l'augment del trànsit de vehicles, soroll, etc. no seran pràcticament percebuts per la població degut a la ubicació periurbana del nou port i el fet d'estar rodejat d'un gran parc urbà, sense estar excessivament lluny dels nuclis urbans. Així doncs, l'efecte és positiu i **compatible**.

- Increment de l'ocupació:

El nou port esportiu produirà un augment de l'ocupació, tant directe com indirecte. Els directe serà aquell relacionat directament amb el port, és a dir, el personal del port i aquells relacionats amb les activitats econòmiques i comercials que s'hi desenvolupin. D'altra banda, també es generaran llocs de treball indirectes al municipi i zones properes degut al desenvolupament econòmic que produirà l'obra. Aquest impacte es qualifica com a positiu i **compatible**.

- Increment de l'activitat econòmica:

La important inversió que es produirà al municipi en qüestió com a conseqüència del nou port esportiu, sens dubte provocarà un desenvolupament en diversos sectors econòmics, sobretot els relacionats amb el sector terciari o de serveis de la zona. El turisme, que és una de les principals activitats del poble, es veurà incrementat.

Per tant, es donarà una injecció positiva sobre els recursos turístics del municipi i de la comarca, que repercutiran en un desenvolupament de l'economia. Així doncs, l'impacte és positiu i **compatible**.

- Impacte sobre els usos del territori:

El nou port esportiu representarà un reaprofitament de la zona, que actualment es troba abandonada i, per tant, l'impacte és altament positiu i **compatible**. Els usos seran principalment recreatiu i turístic, millorant els serveis que ofereix el municipi.

6. DETERMINACIÓ DE LES MESURES CORRECTORES, PREVENTIVES I COMPENSATÒRIES

6.1 Introducció

Un cop estan identificats i valorats els impactes considerats més significatius en les diferents fases d'actuació, es passa a descriure les mesures que s'hauran de plantejar amb l'objectiu de minimitzar aquests impactes i fer-los compatibles amb el medi. A l'apartat anterior ja s'han esmentat algunes mesures, que es complementen amb les que es presenten tot seguit.

6.2 Procedència d'àrids i materials petris

La Direcció General de Costes exigirà al contractista de l'obra la presentació d'un document acreditatiu per tal de constatar que la procedència d'aquests materials es correspon a les explotacions en funcionament.

En cas contrari, s'hauran d'obtenir els permisos corresponents, en especial en allò referent a l'autorització en matèria d'avaluació d'impacte ambiental.

Per a satisfer les necessitats d'importació de terres, en el cas que fos necessari, s'utilitzaran com a zones de préstec les extraccions a cel obert degudament legalitzades d'acord amb la Llei 12/1981 i el decret 343/1983 de la Generalitat de Catalunya.

6.3 Transport dels materials

El transport dels materials necessaris per a l'execució de l'obra s'efectuaran en període diürn, comprès entre les 8 i les 22 hores.

Tots els vehicles emprats en el transport hauran de complir la normativa acústica i de fums. El director de l'obra podrà exigir al contractista, en qualsevol moment i de qualsevol vehicle, la documentació acreditativa d'haver superat la inspecció tècnica en matèria de soroll i mantenir dita documentació en vigor. Addicionalment, el camions circularan sempre amb una lona recobrint el seu contingut per evitar pèrdues.

Si la circulació rodada de vehicles carregats produís desperfectes a les carreteres i carrers per on han de transitar, aquests es repararan per restablir el seu estat primitiu.

L'abocament directe d'esculleres al mar pot aixecar pols si fa vent, cosa que no és possible de controlar. Per contrapartida, s'evitarà la pols que aixequin els camions en el seu recorregut fins al punt de descàrrega, regant amb la freqüència que sigui necessària.

6.4 Aigües superficials i subterrànies

Durant les obres, s'hauran de recollir en basses de decantació les aigües d'escolament sobres les terres remogudes de l'obra, abans de que siguin incorporades als cursos naturals.

S'ha de garantir l'estabilitat de tots les moviments de terres efectuats sobre la urbanització, especialment els terraplens i desmunts.

Les obres que es projectin i suposin una ocupació de qualsevol tipus del domini públic hidràulic o de la seva zona de servitud requeriran l'autorització prèvia de l'Agència Catalana de l'Aigua, que haurà de ser sol·licitada directament pel promotor.

6.5 Sorolls

La maquinària d'obra pública haurà de mantenir en perfectes condicions els dispositius contra el soroll previstos pels seus fabricants.

El treball es restringirà a l'horari diürn, comprès entre les 8 i les 22 hores.

Tots els vehicles emprats en el transport hauran de complir la normativa acústica. El director de l'obra podrà exigir al contractista, en qualsevol moment i de qualsevol vehicle, la documentació acreditativa d'haver superat la inspecció tècnica en matèria de soroll i mantenir dita documentació en vigor.

En cas d'existir alguna queixa per part d'algun veí pels nivells de soroll durant les obres, es realitzarà una inspecció de la zona i es comprovarà el correcte funcionament dels equips. En cas de no complir les exigències adequades seran immediatament substituïts.

6.6 Terbolesa de l'aigua

És un impacte baix ja que els volums a dragar són confinats. No obstant, per a minimitzar els seus efectes es realitzaran les operacions de dragat i, sobretot els de regeneració de platges, en dies amb el mar en calma i proves de control mensual de la qualitat de l'aigua.

6.7 Utilització d'abocadors i residus

Caldrà dur a un abocador el material sobrant no utilitzable de l'obra. S'hauran de buscar, per tant, abocadors o indrets degradats que es puguin utilitzar com a tal. La ubicació definitiva dels abocadors haurà de ser concertada amb la Direcció d'obra i amb les autoritzacions pertinents, tant dels organismes oficials com de la propietat.

En tot cas, l'aplec i abocament de materials sobrants es farà de manera que no provoqui impacte visual important.

Com a mesura preventiva i per tal de minimitzar el risc de contaminació d'aigües, sòl o vegetació, durant la fase d'obra, caldrà evitar al màxim l'abocament incontrolat de residus de qualsevol tipus.

De forma general, s'haurà de tenir especial cura amb els residus generats durant l'execució de l'obra, especialment amb els perillosos, de forma que se n'asseguri una correcta gestió:

- Segregar adequadament els residus que es generin.
- Tenir identificats, caracteritzats i quantificats els residus perillosos generats conforme al R.D. 833/88 i R.D. 952/97.
- Disposar d'autorització de productor de residus perillosos conforme a la legislació citada anteriorment.
- Envasar, etiquetar i emmagatzemar els residus perillosos conforme a la legislació vigent (R.D. 833/88, R.D. 952/97 i Decret 154/98).
- Portar un llibre de registre de residus perillosos conforme als R.D. 833/88 i R.D. 952/97.
- Sol·licitar i comptar amb el document d'admissió de residus perillosos i arxivar-los durant un període mínim de 5 anys.
- No entregar residus perillosos a un transportista que no compleixi amb els requisits exigits per la legislació.

Per últim, els materials i terres destinats a abocador caldrà que siguin dipositats a un abocador destinat específicament a tal fi, controlat i legalitzat, registrat al Registre General de Residus de Catalunya de l'Agència de Residus de Catalunya i la documentació acreditativa degudament entregada a la Direcció Facultativa.

6.8 Recomanacions del Pla de Ports

Les construccions que s'executin i les activitats que s'hi duguin a terme podran adoptar, de manera voluntària o si es requereix per la Direcció d'Obres, una sèrie de mesures amb l'objectiu de reduir o minimitzar els efectes negatius que es puguin produir sobre el medi.

En concret, les instal·lacions portuàries, com és el nostre cas, **adoptaran** les mesures ambientals dins de l'horitzó temporal establert al capítol 6.3.2 del Pla de Ports de la Generalitat.

6.9 Contaminació lumínica

La il·luminació artificial que portarà associada la nova àrea a urbanitzar pot provocar, si no es prenen les mesures correctores adequades, un increment dels nivells de contaminació lumínica a la zona.

Per tal de prevenir aquests efectes, caldrà adoptar mesures pel que fa l'enllumenat públic:

- Les lluminàries a instal·lar als vials públics tindran una inclinació de 0 graus sobre l'horitzó, preferentment amb reflectors asimètrics i tancades per un vidre transparent pla o lleugerament corba. El tant per cent de FHS (flux en l'hemisferi superior del total eficaç) serà menor o igual a 1,5.
- Queden totalment prohibides les lluminàries tipus globus (per l'alta contaminació i el baix rendiment energètic) i les lluminàries semiesfèriques (atès que dispersen el 30-40% el flux lluminós cap al cel)
- Es prioritzarà l'ús de sistemes d'il·luminació compatibles amb la preservació de la fauna nocturna
- L'enllumenat funcionarà automàticament mitjançant sensors a partir de la posta de sol o a les hores en què a aquests efectes estableixin les autoritats locals

6.10 Patrimoni arqueològic

Si durant l'execució de les obres apareixen restes o objectes amb valor arqueològic, el Promotor o la Direcció Facultativa paraitzarà immediatament els treballs i prendrà les mesures adients per a la protecció de les restes i comunicarà el descobriment als responsables de patrimoni cultural del departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.

6.11 Restauració paisatgística

Es realitzaran les operacions de restauració paisatgística, talussos i superfícies denudades minimitzant el temps sense tractament antierosió d'aquestes superfícies.

S'extraurà la capa de terra vegetal fèril durant la fase constructiva i d'urbanització, realitzant un abassegament per a la seva posterior utilització dins les zones verdes de l'àmbit i en els processos de restauració morfològica.

Per executar l'obra i les mesures correctores descrites serà necessari abassegar els materials de l'obra i les terres vegetals en ones preparades al efecte. Per aquest motiu, es fixaran determinades zones en l'àmbit d'actuació de les obres. Un cop finalitzada l'obra, es procedirà a la restauració de les zones verdes, amb una vegetació autòctona en consonància amb la vegetació potencial.

6.12 Informes

Els contractistes hauran de facilitar els següents documents i informes a la Direcció d'Obra:

- Còpia dels controls sonors realitzats.
- Còpia de l'autorització de productor de residus.
- Còpia anual de la quantitat i gestió dels residus generats durant la fase de construcció.
- Còpia dels incidents durant la fase de construcció, relatius a afeccions del sòl o sobre el medi marí, i actuacions portades a terme.

7. PROGRAMA DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL

7.1 Objecte del programa

L'objectiu bàsic del Programa de Vigilància Ambiental és el seguiment ambiental de l'activitat en règim d'explotació. És a dir, inclou tant la fase d'execució de les obres com la fase d'explotació del port. Així mateix, el programa també ha de servir per comprovar el grau d'ajustament de l'impacte real al previst en l'EIA. Per això cal concretar els següents aspectes:

- Verificar l'avaluació inicials dels impactes previstos, concretament en detall els paràmetres de seguiment de la qualitat dels vectors ambientals afectats.
- Controlar l'aplicació de cadascuna de les mesures correctores previstes en aquest EIA.

La vigilància consta d'inspeccions de camp realitzades i contrastades per responsables de l'administració competent, per assegurar que els empreses i els seus contractistes compleixin els termes mediambientals i les condicions aplicades al projecte.

Es tracta també de proposar reaccions adients a fets no esperats o canvis de disseny imprevistos amb implicacions mediambientals.

7.2 Programa de vigilància durant la construcció del port

En general, caldrà comprovar que l'execució de les obres no s'allunya del previst en l'EIA. Previ a l'inici de les obres i amb l'actualització mensual, la Direcció d'Obra presentarà davant l'organisme competent:

- Cronograma de les obres amb totes les activitats a realitzar, destacant les significatives per al medi ambient, incloent les mesures protectores o correctores de caràcter ambiental.
- Informe d'imprevistos i contingències ambientals ocorregudes durant la realització de les obres, en el qual s'indicaran les mesures que s'han pres per solucionar-les.

D'altra banda, més detalladament, caldrà dur a terme:

- Neteja de substàncies contaminants en el cas que es produeixin vessaments incontrolats.
- Compliment de la normativa acústica per a tots els vehicles i maquinària utilitzats. S'haurà d'exigir al contractista la documentació acreditativa d'haver superat la inspecció tècnica en matèria de soroll i mantenir aquesta documentació en vigor.

Adicionalment, el programa de vigilància durant l'execució del port inclourà els següents aspectes:

- Campanya de reconeixement submarí

Es realitzarà un reconeixement submarí mitjançant submarinistes especialitzats de les prades de P. Oceànica properes, per tal d'analitzar la influència potencial de l'ampliació del port sobre aquestes.

Tot plegat implica considerar les variables batimètrica, sedimentològica, de recobriment per P. Oceànica, i de dinàmica marina. Per això, l'estudi inclourà cartografia batimètrica, sedimentològica i de distribució territorial de les comunitats de P. Oceànica.

- Seguiment de la dinàmica litoral

Es realitzarà un estudi de dinàmica marina, per tal d'avaluar que l'efecte de la construcció sigui realment inexistent

D'altra banda, es controlaran que els calats de les dàrsenes i la bocana siguin els necessaris i, si cal, s'efectuaran dragats.

- Manteniment de les instal·lacions

Es realitzarà un manteniment adequat de les instal·lacions del port tals com els vials, la maquinària, les zones verdes, així com un control exhaustiu de la recollida de residus.

7.4 Emissió d'informes

S'elaborarà un llibre de seguiment ambiental de l'obra on s'anotaran totes les observacions necessàries que demostrin els objectius determinats pel Programa de Vigilància Ambiental. Aquestes observacions s'anotaran en forma de fitxa diària, amb croquis de les operacions i resultats. Així mateix, s'elaborarà un reportatge fotogràfic o videogràfic que faciliti el seguiment de la vigilància ambiental.

Es redactaran, a més a més, una sèrie de documents per part dels tècnics participants al Programa de Vigilància Ambiental. Els informes s'emetraran per duplicat a la Direcció General de Costes i a la Direcció d'Obra, durant l'execució de les obres. La periodicitat d'aquests informes serà la que s'indica a continuació:

- Inicial

En el cas d'identificar-se algun impacte significatiu, es procedirà immediatament a proposar la mesura correctora adequada. Es disposarà d'un llibre d'obres per les anotacions diàries.

- Mensual

Es verificarà el grau d'ajustament de l'impacte real al previst, amb el seguiment de l'avaluació de la qualitat del medi. Es valoraran els possibles efectes secundaris sobre els receptors de l'ecosistema o dels recursos pesquers.

- Final

Al final de l'obra es realitzarà una recopilació de tota la informació generada, la valoració i justificació dels efectes produïts per l'obra i la proposta de recomanacions per al seu seguiment, en cas que es consideri necessari.

8. SEGUIMENT

Durant l'execució de les obres es seguirà l'establert a la Declaració d'Impacte Ambiental i al corresponent Pla de Vigilància Ambiental. A més, hi haurà un seguiment per part d'una comissió mixta composta per representats de la Direcció General de Ports i Transports (DGPiT), Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAiH), Demarcació de Costes de Catalunya (DCC), Port de Cubelles, Direcció Facultativa i Direcció ambiental d'obra.

El seguiment es basarà en els principals procediments establerts per la llei d'Intervenció Integral de l'Administració Ambiental (IIAA) que es basa en els requeriments ambientals a l'inici de l'activitat i els controls periòdics.

9. CONCLUSIONS

La principal incidència ambiental del Port de Cubelles ve determinada per l'ocupació territorial de les infraestructures portuàries. Les obres d'ampliació han seguit el procediment d'avaluació ambiental, disposen del projecte, de l'Estudi d'Impacte Ambiental i de la preceptiva Declaració d'impacte Ambiental.

Així doncs, les mesures de protecció, correcció i seguiment ja han estat definides durant el procediment d'avaluació d'impacte seguit.

En un segon nivell, i de menor incidència ambiental, resten el conjunt d'activitats i serveis lligats a les activitats nàutiques i lúdiques. En qualsevol cas, totes les activitats i serveis a desenvolupar s'hauran de tramitar seguint el procediment establert per la IIAA.

La nova instal·lació portuària implantarà les mesures ambientals descrites dins del Pla de Ports a més dels requeriments específics anteriorment comentats.

Així doncs, i com a conclusió final, es pot afirmar que el medi objecte d'aquest estudi pot admetre els nous usos del sòl que es preveuen, ja que la proposta ha tingut en compte l'adopció de criteris de desenvolupament sostenible en la seva definició.

D'altra banda, cal destacar que l'actuació realitzarà una ordenació dels usos de la zona, que actualment es troba en un estat de considerable degradació.

Per últim, per tal de garantir una minimització dels efectes sobre el medi de les actuacions derivades del projecte, s'haurà de verificar el compliment de les mesures ambientals definides i dur a terme un desenvolupament adequat de les actuacions a realitzar.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 23: Pla d'obres

PLA D'OBRA

1. INTRODUCCIÓ	2
2. PLA D'OBRES	2
2.1 Fase 1: Implantació.....	2
2.2 Fase 2: Dragats	2
2.3 Fase 3: Obres marítimes	2
2.4 Fase 4: Urbanització	3
2.5 Fase 5: Acabats.....	3
3. APÈNDIX: DIAGRAMA DE GANTT	3

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es realitza la descripció de les diferents obres que han d'executar-se per la construcció del port esportiu de Cubelles. No obstant, cal ressaltar que no es fa una descripció en profunditat dels processos constructius, sinó que s'estableix el *modus operandi* de les diferents fases a analitzar, així com els terminis corresponents a títol indicatiu.

Al presentar la seva oferta tècnica i econòmica, el contractista haurà de presentar un pla de treball on s'indiquin clarament els terminis per a cada activitat de l'obra amb una justificació amb els equips que s'utilitzaran per a complir aquest Planning i els seus rendiments.

Per altra banda, degut a les bones condicions de treball del projecte (dic principal ja existents que només cal recreixar, zona sense activitat, urbanització en terreny verge) s'ha planificat l'actuació per a una durada total de 9 mesos, de setembre a juny, per tal de no interferir en la temporada de platja.

Per últim, és important remarcar que ja existeix un accés a la zona d'obres i que la construcció de les edificacions, si be considerades al pressupost per a conèixer el cost del port, es consideren objecte d'un projecte a part i no estan previstes en el pla d'obres

2. PLA D'OBRES

Les obres es divideixen en 5 fases: Implantació, Dragat, Obres marítimes, Urbanització i Acabats. A continuació, es descriuen les principals actuacions a cada fase.

Per a aconseguir una major velocitat de les obres, les obres d'urbanització (fase 4) podrien començar mentre s'executa part de la fase 3 (obre marítimes). No obstant, degut a l'alt trànsit de camions i maquinària necessàries per a les obres marítimes, s'ha desestimat aquesta opció per a garantir una millor seguretat.

2.1 Fase 1: Implantació

- Activitats de delimitació de l'obra (tancat exterior) per qüestions de seguretat.

- Adequació de l'accés de maquinària a l'obra.

- Instal·lació de les casetes.

- Aixecament topogràfic

- Reunions amb veïns i Ajuntament

2.2 Fase 2: Dragats

- Dragat de l'interior de la dàrsena

- Excavació del terreny transformat dàrsena

- Alimentació de platges

- Acopi de material dragat per a posterior reblert dels molls

2.3 Fase 3: Obres marítimes

- Obres de reforç del dic principal

- Contradic

- Construcció de dics i pantalans

2.4 Fase 4: Urbanització

- Demolicions i moviments de terres
- Xarxa de sanejament
- Xarxes de serveis
- Pavimentació
- Mobiliari urbà i jardineria

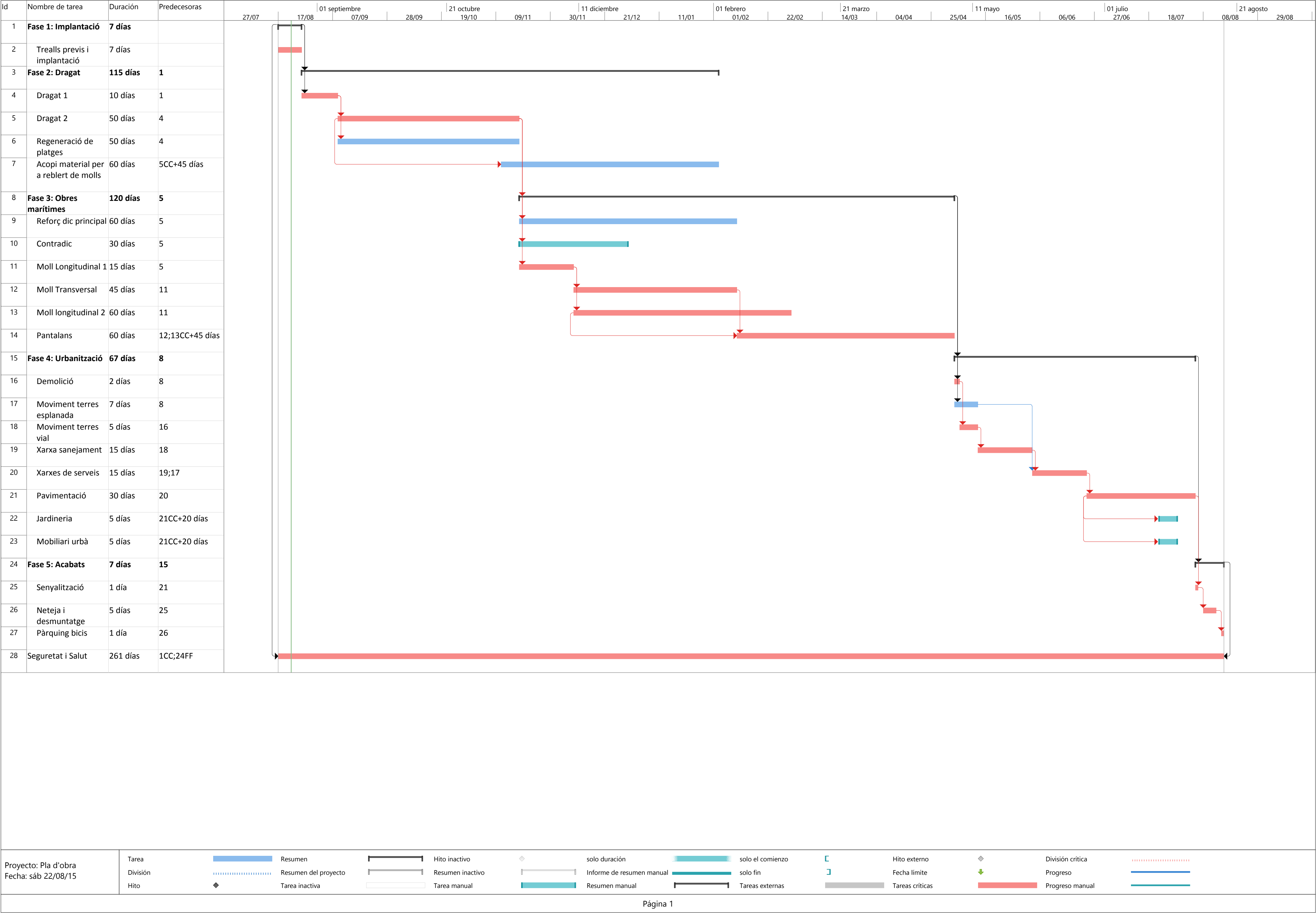
La fase d'urbanització engloba treballs en dos àmbits: l'esplanada del port sec i el nou tram de passeig marítim. Els treballs començaran simultàniament, demolicions del vial existent juntament amb el moviment de terres de l'esplanada, que és de major envergadura. Un cop realitzat el moviment de terres, s'efectuarà la xarxa de sanejament, que és la de major profunditat, seguit de la resta de serveis i, per acabar, la pavimentació.

2.5 Fase 5: Acabats

- Senyalització
- Neteja i acabats
- Aparca bicicletes

La disposició dels aparca bicicletes en aquesta última fase respon a que s'ubicaran a la zona on es troba instal·lada la campa. Per aquest motiu, i donat que és una feina menor, s'efectuarà al final de tota l'obra, un cop estiguin desmuntades les casetes, per a no haver de traslladar-les

3. APÈNDIX: DIAGRAMA DE GANTT



Página 1

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 24: Reglament del port

REGLAMENT DEL PORT

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ	3
ARTICLE 1.1. OBJECTE DEL REGLAMENT	3
ARTICLE 1.2. ÀMBIT DEL REGLAMENT	3
2. FINALITAT DEL PORT	3
ARTICLE 2.1. DESTINACIÓ DEL PORT	3
3. DIRECCIÓ I INSPECCIÓ DEL PORT	3
ARTICLE 3.1. DIRECTOR	3
ARTICLE 3.2. COMPETÈNCIES DEL DIRECTOR	3
ARTICLE 3.3. INSPECCIÓ DEL DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES	4
4. USOS DEL PORT	4
ARTICLE 4.1. ÚS DE LES IMPLANTACIONS	4
ARTICLE 4.2. RESPONSABILITAT DELS USUARIS VISITANTS	4
5. CONDICIONS D'EXPLOTACIÓ I UTILITZACIÓ DE SERVEIS	4
ARTICLE 5.1. EMBARCACIONS EN ESCALA	4
ARTICLE 5.2. TRASLLAT I OPERACIONS DE LES EMBARCACIONS	5
ARTICLE 5.3. PRESÈNCIA DE LES TRIPULACIONS	5
ARTICLE 5.4. AUXILI EN LES MANIOBRES	5
ARTICLE 5.5. MITJANS D'AVARADA	5
ARTICLE 5.6. CONSERVACIÓ I SEGURETAT DE LES EMBARCACIONS	6
ARTICLE 5.7. LOCALITZACIÓ D'ACTIVITATS	6
ARTICLE 5.8. VELOCITAT MÀXIMA DE NAVEGACIÓ	6
ARTICLE 5.9. CIRCULACIÓ I ESTACIONAMENT DE VEHICLES	6
ARTICLE 5.10. CASOS D'EMERGÈNCIA	6
ARTICLE 5.11. ENLLAÇOS PER RÀDIO	7
ARTICLE 5.12. VIGILÀNCIA DE LES EMBARCACIONS	7
ARTICLE 5.13. FACILITATS DE RESERVA	7
ARTICLE 5.14. PROHIBICIONS	7

6. DANYS I AVARIES	8
ARTICLE 6.1. NO RESPONSABILITAT DE L'ADMINISTRACIÓ DEL PORT	8
ARTICLE 6.2. DANYS FORTUÏTS	8
ARTICLE 6.3. DANYS A LES INSTAL·LACIONS.....	8
ARTICLE 6.4. DANYS D'EMBARCACIONS ESTRANGERES.....	8
ARTICLE 6.5. RISCOS DELS PROPIETARIS	8
ARTICLE 6.6. VENDA D'EMBARCACIONS	9
ARTICLE 6.7. RECLAMACIONS	9

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ

ARTICLE 1.1. OBJECTE DEL REGLAMENT

El present Reglament té com a objecte establir les normes generals d'ús i explotació del Port Esportiu de Cubelles.

ARTICLE 1.2. ÀMBIT DEL REGLAMENT

El present Reglament és d'aplicació dins de la zona de servei del port, a les embarcacions que utilitzin les dàrsenes i canals i els serveis dins l'aigua, així com a les persones i vehicles que utilitzin els vials, aparcaments i instal·lacions i serveis de terra.

El present Reglament serà d'aplicació sense perjudici d'aquelles disposicions que promulguin, o les competències que específicament exerceixin, els diversos departaments de l'Administració en l'ús de les seves atribucions legals.

2. FINALITAT DEL PORT

ARTICLE 2.1. DESTINACIÓ DEL PORT

El port al que es refereix el present Reglament està destinat únicament a la seva utilització per part d'embarcacions esportives o d'esbarjo, per la qual cosa no podrà ser utilitzat, sota condicions normals, per altres que no reuneixin aquestes característiques.

No obstant, el port podrà ser utilitzat ocasionalment per embarcacions d'altres característiques en cas d'emergència o força major. Aquesta emergència o força major no eximirà a les embarcacions que utilitzin el port del compliment del Reglament i de l'abonament de les Tarifes vigents que els hi siguin d'aplicació.

3. DIRECCIÓ I INSPECCIÓ DEL PORT

ARTICLE 3.1. DIRECTOR

La Direcció del Port, explotació, conservació i la seva capitania es durà a terme per un Enginyer de Camins, Canals i Ports, prèvia aprovació de la Direcció General de Ports i Transports de la Generalitat de Catalunya.

ARTICLE 3.2. COMPETÈNCIES DEL DIRECTOR

Entre els serveis de la competència del Director del Port, es troben l'establiment i conservació de les obres, edificis i instal·lacions del port, la regulació de les operacions en els molls, de dipòsit, carenatge i aparcament, camins de serveis i tots els terrenys objecte de la concessió. És també de la competència de l'esmentat facultatiu, l'organització de la circulació i l'accés sobre els esmentats terrenys, i de tot el que es refereix a l'ús de les diverses obres destinades, directa o indirectament a les operacions portuàries, així com el seu servei i policia, inclosos els de les pròpies embarcacions, mentre es trobin dins del recinte portuari.

En tot el que es relaciona amb el moviment general d'embarcacions, entrades, sortides, fondeig, amarrament, atracada i desatracada i amb les diverses activitats que es desenvolupin o puguin desenvolupar-se dins les aigües del port, el Director d'aquest observarà les instruccions del Comandant de Marina de la província i del personal que aquest designi per a controlar el compliment de les instruccions, personal que tindrà accés lliure al port i les seves instal·lacions.

ARTICLE 3.3. INSPECCIÓ DEL DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OBRES PÚBLIQUES

La inspecció i vigilància del port i les seves instal·lacions en relació amb l'ocupació del domini públic, la conservació de les obres, la seva explotació i la presentació dels serveis, serà exercida pel Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, a través de la Direcció General de Ports i Transports.

4. USOS DEL PORT

ARTICLE 4.1. ÚS DE LES IMPLANTACIONS

La zona de servei del port es divideix en dues parts, la d'accés i circulació pública, i la d'accés restringit a persones i vehicles autoritzats.

Els amarradors es divideixen també en dues classes, una d'ús lliure a totes les embarcacions d'esbarjo mitjançant el pagament de les tarifes corresponents, i l'altra reservada a persones determinades.

Els serveis específics que presta el port, energia elèctrica, aigua, mitjans d'avarada, etc., són utilitzables pels usuaris del port a les tarifes i condicions corresponents.

No obstant, la Direcció del Port es reserva el dret d'admissió a la zona pública del port a les persones que pel seu aspecte o conducta puguin resultar inconvenients pel funcionament normal de l'explotació del port. Així mateix, es podran establir limitacions circumstancials per tal d'evitar aglomeracions perilloses per a l'estabilitat de les obres o el desenvolupament de la seva explotació.

ARTICLE 4.2. RESPONSABILITAT DELS USUARIS VISITANTS

És convenient que les persones que tinguin autoritzada habitualment l'entrada dins del port per al desenvolupament d'una certa funció, missió o treball, estiguin coberts per una assegurança d'accidents laborals d'acord amb la llei. Així doncs, qualsevol accident que ocorri dins el port, estarà cobert per l'esmentada assegurança, i sota cap cas, la Direcció tindrà cap responsabilitat civil per causa dels possibles accidents.

Així mateix, els visitants seran admesos al port sota la seva pròpia responsabilitat. La Direcció no tindrà cap responsabilitat civil per causa dels accidents que els esmentats visitants puguin sofrir.

No obstant el que s'ha indicat anteriorment i el que s'estableix al capítol 6, són regulacions en primera instància sobre aquestes matèries, que naturalment queden sotmeses per la seva índole al que es disposi en Dret comú.

5. CONDICIONS D'EXPLOTACIÓ I UTILITZACIÓ DE SERVEIS

ARTICLE 5.1. EMBARCACIONS EN ESCALA

Una embarcació que no tingui amarrador reservat dins del port haurà de procedir de la següent manera:

- S'amarrarà provisionalment a la zona que queda senyalada pel seu efecte amb la indicació d'EMBARCACIONS EN TRÀNSIT, o en el seu defecte, la que s'indiqui des de terra.
- El patró es presentarà a la Direcció del Port immediatament si està oberta, o tan d'hora com s'obri si en el moment de la seva arribada estigués tancada. En aquesta oficina s'identificarà i inscriurà les característiques de la seva embarcació i la duració de l'estada que es proposi realitzar. El Director del Port,

o el seu representant, l'informarà de les Normes del present Reglament, de les tarifes del port i de les condicions del règim de visites, així com de les condicions d'ocupació del punts d'amarrament.

- A partir d'aquest moment, o tan aviat com sigui requerit, l'embarcació i la seva tripulació seran sotmesos als controls i les operacions reglamentàries referents a Duana, Policia i Reglamentacions marítimes.
- S'indicarà a l'embarcació l'amarrador que ocuparà durant la seva escala i informarà sobre l'ús de les diferents instal·lacions del port.

Vint-i-quatre hores abans de la seva sortida, o amb la màxima antelació possible, el patró haurà de notificar a la Direcció del Port la seva hora de partida i liquidar l'import dels serveis rebuts, d'acord amb el que s'assenyala més endavant en aquest mateix article.

En el cas que acabada l'estada anunciada, l'embarcació la desitgi prorrogar, la Direcció del Port té el seu dret de no acceptar la pròrroga si això afecta pertorbant la planificació general de l'explotació.

El patró de l'embarcació en escala pot cobrir el risc de responsabilitats per avaries a les instal·lacions mitjançant el concert d'una assegurança, segons les condicions de què serà informat a la seva arribada.

Una embarcació no pot abandonar el port sense haver satisfet l'import de tots els serveis rebuts durant la seva estada. La Direcció del Port pot exigir una fiança raonable per a cobrir aquesta obligació o facturar l'import dels serveis immediatament prestats o per períodes de temps regulars, encara continuant l'estada de l'embarcació en el port.

ARTICLE 5.2. TRASLLAT I OPERACIONS DE LES EMBARCACIONS

En el cas que una embarcació hagi de ser traslladada de lloc degut a necessitats del port, reforçades les seves amarres o sotmesa, en general, a qualsevol maniobra per consideracions d'interès general, la seva tripulació haurà de complir les instruccions que rebí de la Direcció del Port. Si no hi hagués tripulació a bord, la Direcció localitzaria al seu responsable per a què realitzés l'operació necessària. En cas de no ser localitzat en un temps hàbil per a la correcta explotació del port, o de la seguretat de les instal·lacions o d'altres embarcacions, la Direcció realitzaria per si mateixa les operacions necessàries, sense dret a reclamació de cap classe per part de l'armador, patró o representant de l'embarcació i amb despeses al seu càrrec.

ARTICLE 5.3. PRESENCIA DE LES TRIPULACIONS

Tota embarcació amarrada o fondejada dins del port ha de tenir un responsable fàcilment localitzable. Per això, si es deixa l'embarcació sense tripulació a bord, el patró o propietari haurà de notificar a la Direcció del Port la persona responsable de l'embarcació i el seu lloc de localització, si és propera al recinte portuari, o en cas contrari, facultar a la pròpia Direcció del Port per a què el representi davant de qualsevol acció inspectora a realitzar dins la seva embarcació per part de l'autoritat pertinent.

ARTICLE 5.4. AUXILI EN LES MANIOBRES

El patró o tripulació d'una embarcació no poden negar-se a prendre i amarrar colzeres o travesses d'altres embarcacions per facilitar les seves maniobres o evitar accidents o avaries.

ARTICLE 5.5. MITJANS D'AVARADA

Les embarcacions únicament es poden botar i avarar amb el mitjans auxiliars propis del port. Si un amarrador o patró desitja utilitzar d'altres sistemes diferents, de la seva propietat o de tercers, haurà d'obtenir l'autorització de la Direcció del Port.

ARTICLE 5.6. CONSERVACIÓ I SEGURETAT DE LES EMBARCACIONS

Tota embarcació amarrada dins del port ha de ser mantinguda en bon estat de conservació i presentació, flotabilitat i seguretat.

Si la Direcció del Port observa que no es compleixen aquestes condicions en alguna de les embarcacions, avisarà el seu propietari o responsable, donant-li un termini màxim raonable per a corregir les deficiències notades, o enretirar l'embarcació del port.

Si un cop expirat el termini senyalat, o sense haver-ho fet, l'embarcació arriba a estar en perill d'enfonsament o de causar danys a d'altres embarcacions, la Direcció del Port prendrà, a càrrec i compte del propietari, les mesures necessàries per a posar-lo en sec en condicions d'evitar el seu enfonsament, i això sense perjudici de la necessària notificació a les autoritats de la Marina, als efectes reglamentaris i legals que procedixin.

ARTICLE 5.7. LOCALITZACIÓ D'ACTIVITATS

Les reparacions, tant dins de l'aigua com en sec, el carenatge, l'aprovisionament de combustible i demés operacions que no siguin les normals de la navegació es faran en els llocs del port específicament previstos per a cada activitat, o els que la Direcció del Port habiliti amb caràcter excepcional i transitori i prenent les mesures i precaucions que l'esmentada Direcció dicti. No obstant, es tolerarà en els amarradors normals l'embarcament de bidons de carburants amb una limitació de 25 litres.

Les embarcacions auxiliars, motors, peces d'aparell, efectes d'avituallament i demés efectes destinats o procedents de les embarcacions del port, no podran estar a terra més temps de l'autoritzat en cada cas i situats precisament en els llocs que s'indiquin per part de la Direcció del Port.

L'amarrada i fondeig d'embarcacions, l'estacionament de vehicles i embarcacions i el dipòsit d'accessoris i mitjans auxiliars es faran únicament en els llocs habilitats per a cadascuna d'aquestes activitats.

De manera especial es senyala la prohibició absoluta de fondejar en els canals d'accés i zones de maniobra de les dàrsenes, sinó és el cas d'un perill immediat i greu.

ARTICLE 5.8. VELOCITAT MÀXIMA DE NAVEGACIÓ

La navegació dins del port estarà restringida a l'entrada i sortida d'embarcacions o al canvi d'amarradors i no s'excedirà la velocitat màxima de 3 nusos.

ARTICLE 5.9. CIRCULACIÓ I ESTACIONAMENT DE VEHICLES

La velocitat màxima permesa dins del port per a vehicles és de 30 km/h.

Està prohibit circular o estacionar amb vehicles en zones no destinades al seu efecte.

L'estacionament prolongat de vehicles únicament pot ser realitzat en els aparcaments assenyalats.

No obstant, es pot detenir un vehicle, sempre que no destorbi la circulació general, en les proximitats d'una embarcació durant el temps estrictament necessari.

ARTICLE 5.10. CASOS D'EMERGÈNCIA

En cas de produir-se un incendi, temporal o una altra emergència de tipus catastròfic o susceptible de ser-ho, en el port o en la zona urbana o marítima properes, tots els patrons, tripulacions i propietaris dels vehicles hauran de prendre les mesures de precaució adients, obeint les instruccions que rebin del comandament encarregat de les operacions d'extinció i seguretat.

Si s'inicia un foc a bord d'una embarcació, el seu patró o tripulació, a més de prendre les mesures immediates a bord, avisarà immediatament, per tots els mitjans possibles al seu abast, a la Direcció del Port i a les tripulacions de les embarcacions contigües, no ocultant en cap cas l'emergència que s'ha produït.

En el cas que una embarcació resulti enfonsada dins del port, es seguirà el procediment assenyalat en la legislació vigent, assumint en aquest cas, la Direcció del Port, la responsabilitat prevista en aquesta per a la Direcció General de Ports i Transports.

En tots els casos d'emergència i/o accident catastròfic i/o amenaça que puguin afectar a les embarcacions o a les aigües del port, el Director del Port establirà comunicació urgent amb l'autoritat de la Marina a fi i efecte de què adopti les mesures pertinents. En casos d'extrema urgència farà saber, tan aviat com sigui possible, de les mesures adoptades.

ARTICLE 5.11. ENLLAÇOS PER RÀDIO

El port tindrà en escolta segons (*) a l'horari (*) una estació radiotelefònica en la freqüència (*). La classe d'emissió serà (*). Es recomana a les embarcacions en demanda de port, que estableixin contacte amb el port abans de la seva arribada, per tal de preparar les operacions de recepció.

(*) Dades a determinar a posteriori

ARTICLE 5.12. VIGILÀNCIA DE LES EMBARCACIONS

La vigilància de les embarcacions, de les seves pertinences i accessoris, així com de les seves eines i materials, serà a compte dels propietaris de les embarcacions o dels usuaris del port en el seu cas.

ARTICLE 5.13. FACILITATS DE RESERVA

L'Administració del Port es reserva el dret d'autoritzar l'entrada o de prestar els serveis quan les condicions de les embarcacions o de les seves instal·lacions no reuneixin les condicions de seguretat que s'estimin necessàries.

El Director podrà adoptar les mesures necessàries d'urgència de suspensió dels serveis durant el termini que estimi oportú, no solament als morosos, sinó també a aquells que hagin desobeït les seves ordres o instruccions encaminades al compliment del que s'estableix en el present Reglament, informant a l'Autoritat competent per al seu coneixement, si fos necessari.

En especial, l'Administració es reserva el dret de prendre totes les mesures necessàries per evitar la pol·lució de l'aigua o del medi ambient.

ARTICLE 5.14. PROHIBICIONS

Queda absolutament prohibit en tot el recinte portuari:

- Fumar durant les operacions d'avituallament de combustible.
- Tenir a bord de les embarcacions materials explosius, excepte els coets de senyals reglamentaris.
- Encendre focs o fogueres, o utilitzar llums de flama despullada.
- Abocar terres, runes, escombraries, líquids residuals, o materials de qualsevol tipus, contaminants o no, tant a terra com a l'aigua. Les escombraries hauran de ser dipositades en els recipients previstos. La infracció d'aquesta norma, que afecta essencialment a la higiene i salubritat del port, autoritzarà a la Direcció del Port a exigir la immediata sortida de l'embarcació fora del recinte portuari, independentment de l'obligació d'indemnitzar pels danys i perjudicis causats, bé a la propietat, bé a tercers. La reincidència en aquesta infracció, facultarà a la

Direcció del Port per a prohibir temporal o definitivament l'accés al port de l'embarcació de la qual es tracti, i fins i tot, del seu propietari. Així mateix, es farà saber de les infraccions a l'autoritat de la Marina, a efecte de l'aplicació de les corresponents sancions.

- Efectuar a bord de les embarcacions, treballs o activitats que puguin ocasionar molèsties a d'altres usuaris.
- Mantenir els motors en marxa amb l'embarcació amarrada al moll, o deixar soltes les drisses de forma que puguin donar cops als pals.
- Recollir petxines o mariscs en les obres del port.
- Pescar, excepte en llocs especialment autoritzats per a fer-ho.
- Pràctiques d'esquí nàutic, banyar-se o nedar a les dàrsenes, canals o accessos al port.

6. DANYS I AVARIES

ARTICLE 6.1. NO RESPONSABILITAT DE L'ADMINISTRACIÓ DEL PORT

L'Administració del Port no serà responsable dels danys i perjudicis per avaries, trencaments fortuïts o males maniobres que puguin ocasionar-se durant la prestació dels serveis.

ARTICLE 6.2. DANYS FORTUÏTS

Qualsevol dany o perjudici que es produeixi a persones o coses dins de les dàrsenes del recinte portuari amb motiu de les operacions que s'hi realitzin o dels incidents que d'aquestes operacions se'n derivin, seran considerats com a fortuïts i cadascuna de les parts suportarà els seus propis danys a menys que existeixi una responsabilitat definida per acció o omissió d'un tercer:

La Direcció del Port no tindrà responsabilitat civil subsidiària en aquests casos.

ARTICLE 6.3. DANYS A LES INSTAL·LACIONS

Els usuaris del port, inclosos els usuaris a llarg termini d'amarradors o aparcaments reservats, no podran efectuar obres que modifiquin les instal·lacions del port.

Seran responsables dels danys i avaries que puguin causar en les instal·lacions portuàries, excepte en els casos de força major declarada com a tal per l'Autoritat competent.

ARTICLE 6.4. DANYS D'EMBARCACIONS ESTRANGERES

Si es tracta d'embarcacions estrangeres que haguessin sortit del port sense fer els dipòsits o garanties a què obliga el sumari instruït i el seu representant o consignatari no ho fes en un termini prudencial, un cop aconseguits els tràmits previnguts en el paràgraf anterior, el Director del Port oficiará al Cònsol del país de la bandera de l'embarcació, advertint que mentre no s'efectuï l'esmentat dipòsit o no es constitueixi la garantia fixada, en el cas que procedeixi, el Port podrà denegar els seus serveis a la pròpia embarcació i a d'altres de la mateixa propietat que ho sol·licitessin.

ARTICLE 6.5. RISCOS DELS PROPIETARIS

La permanència de les embarcacions, vehicles i tota classe d'objectes dins de les dàrsenes i zones de serveis del port, seran a compte i risc dels seus propietaris. Ni la Direcció del Port, ni els seus empleats respondran dels danys i/o pèrdues que puguin sofrir les embarcacions, vehicles i demés elements que es trobin dins de les dàrsenes i

terrenys objectes de la concessió en cas de temporals, incendis, motins, inundacions, llampecs, furt, així com d'altres riscos que es considerin fortuïts.

No obstant, la Direcció del Port atindrà molt especialment a la major seguretat de les embarcacions, vehicles i objectes que es trobin en la seva zona de servei, per mitjà del personal de vigilància que es destinarà per aquesta finalitat.

ARTICLE 6.6. VENDA D'EMBARCACIONS

Quan el propietari d'una embarcació del port la vengui a una altra persona, haurà de comunicar-ho immediatament a la Direcció, als efectes de transmissió de la responsabilitat com a propietari.

ARTICLE 6.7. RECLAMACIONS

Les reclamacions o queixes concernents als serveis d'explotació del port, o els aclariments dels dubtes que susciti la interpretació d'aquest Reglament, es dirigiran a la Direcció del Port, i en cas que no els atenguessin o les seves resolucions no s'estimessin procedents podrien elevar-se a la Direcció General de Ports i Transports.

Les reclamacions o queixes concernents a totes les matèries de competència de l'Autoritat de Marina podran elevar-se al Comandant de Marina de la província.

La resta de procediments, de naturalesa civil, es plantejaran davant dels tribunals ordinaris, després de la reclamació prèvia a la via judicial.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 25: Classificació del contractista

CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

1. INTRODUCCIÓ	2
2. DEFINICIÓ I ABAST	2
2.1. EXIGÈNCIA DE CLASIFICACIÓ	2
2.2. CRITERIS APLICABLES I CONDICIONS PER LA CLASSIFICACIÓ	2
3. CATEGORIES I GRUPS	3
3.1. CATEGORIA DEL CONTRACTE	3
3.2. TIPUS D'OBRA	4
3.3. CLASSIFICACIÓ EN SUBGRUPS	7
4. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA	8
4.1. PRESSUPOST DE L'OBRA PER CAPÍTOLS	8
4.2. CÀLCUL DE L'ANUALITAT MITJA I CATEGORIA	8

1. INTRODUCCIÓ

En el present Annex s'estableixen els requisits mínims (classificació) que hauran de complir les empreses licitadores de les obres contemplades al present projecte constructiu del Port Esportiu de Cubelles, així com la necessitat o no de preveure una fórmula per a la revisió dels preus de l'obra.

2. DEFINICIÓ I ABAST

2.1. EXIGÈNCIA DE CLASIFICACIÓ

Segons la "*Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores*", al seu article Art. 65.1, disposició quarta, s'indica que s'eleva l'exigència de classificació dels contractista a 500.000 € en els contractes d'obres.

En el cas del present projecte, el PEM supera aquesta quantitat, pel que l'exigència de classificació als licitadors es obligatòria.

2.2. CRITERIS APLICABLES I CONDICIONS PER LA CLASSIFICACIÓ

A l'Apartat 1 de l'article 67 del RDL 3/2011 s'indica que "*(...) los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior*".

Tenint en consideració que el termini previst de l'obra és de 9 mesos (Annex 23: Pla d'Obra), la categoria s'haurà d'efectuar prenent com a referència el valor total del contracte.

A l'apartat 1 de l'article 65, en quant determina els contractes per a la celebració dels quals es exigeix la classificació prèvia, entrarà en vigor conforme al que s'estableix a les normes reglamentàries de desenvolupament d'aquesta Llei per las que es definiran els grups, subgrups i categories en que es classificaran els contractes, continuant vigent, fins a les hores, el paràgraf primer de l'apartat 1 de l'article 25 del "*Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*".

3. CATEGORIES I GRUPS

3.1. CATEGORIA DEL CONTRACTE

L'Ordre de 26 de juliol de 1.966 publicada al B.O.E. el 2 de agost de 1.966, i la posterior correcció d'errors publicada al B.O.E de 8 d'agost de 1996, estableix la necessitat de obtenir classificació prèvia pel Ministeri d'Hisenda per prendre part en les licitacions d'obres de l'Estat i Organismes Autònoms, els pressupost dels quals sigui superior a cinc milions de pessetes (30.050,61 €), xifra que posteriorment ha estat augmentada fins a deu milions de pessetes (60.101,21 €).

Posteriorment, l'Ordre de 28 de març de 1968 va establir els grups, subgrups i categories en les quals poden quedar classificats els contractistes d'obres de l'Estat. Aquesta Ordre estableix en l'article 14, apartat a), el següent: "El número de subgrups exigibles, excepte casos excepcionals, no pot ser superior a quatre" i en l'apartat b): "l'import de l'obra parcial que per la seva singularitat doni lloc a l'exigència de classificació en el subgrup corresponent haurà de ser superior al vint per cent del preu total del contracte, excepte casos excepcionals".

Aquesta normativa va ésser modificada per l'Ordre del Ministeri d'Economia i Hisenda de 15 d'octubre de 1987 (B.O.E. de 30 d'octubre de 1.987) va establir la categoria f pels contractes enquadrats en els grups A, B, C, D, E, F i G, en els quals s'exigia a partir de 300 milions de pessetes (1,8 M€) d'anualitat mitja; al mateix temps es va modificar la categoria en la qual es va establir per aquells contractes on la seva anualitat mitja es trobés compresa entre 50 i 300 milions de pessetes (0,3 i els 1,80 M€). No varen ser alterades les categories pels contractes H, I, J i K.

L'Ordre del Ministeri d'Economia i Hisenda de 28 de juny de 1991 (B.O.E. de 24 de juliol de 1991) va modificar els grups, subgrups i categories de l'Ordre de 28 de març de 1968 i finalment, mitjançant el Real Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, s'aprova el *Reglamento General de la Ley de Contratos del Estado de las Administraciones Públicas*, al capítol 2 del qual s'especifiquen les següents categories:

CATEGORIA	ANUALITAT
a	Inferior a 60.000 €.
b	Entre 60.000 i 120.000 €.
c	Entre 120.000 € i 360.000 €.
d	Entre 360.000 € i 840.000 €.
e	Entre 840.000 € i 2.400.000 €
f	Superior a 2.400.000 €

Taula 1. Categoria dels contractes

(*) Les anteriors categories 'e' i 'f' no s'aplicaran en els grups H, I, J i K (veure el següent capítol) i els seus subgrups, els contractes dels qual seran de categoria 'e', quan excedeixi de 840.000 €.

3.2. TIPUS D'OBRA

A l'article 289 del Reglament General de Contractació de l'Estat, s'estableixen 11 grups diferents (de l'A a la K), amb els seus subgrups corresponents:

GRUP A	MOVIMENT DE TERRES I PERFORACIONS
Subgrup 1	Desmunts i buidats
Subgrup 2	Explanacions
Subgrup 3	Pedreres
Subgrup 4	Pous i galeries
Subgrup 5	Túnels
GRUP B	PONTS, VIADUCTES I GRANS ESTRUCTURES
Subgrup 1	De fàbrica o formigó en massa
Subgrup 2	De formigó armat
Subgrup 3	De formigó pretesat
Subgrup 4	Metàl·lics
GRUP C	EDIFICACIONS
Subgrup 1	Demolicions
Subgrup 2	Estructures de fàbrica o formigó
Subgrup 3	Estructures metàl·liques
Subgrup 4	Maons, estucats i aplacats
Subgrup 5	Pedreria i marbreria
Subgrup 6	Paviments, solats i aplacats
Subgrup 7	Aïllaments i impermeabilitzacions
Subgrup 8	Fusteria de fusta
Subgrup 9	Fusteria metàl·lica
GRUP D	FERROCARRILS
Subgrup 1	Estesa de vies
Subgrup 2	Elevadors sobre carril o cable
Subgrup 3	Senyalització i enclavaments
Subgrup 4	Electrificació de ferrocarrils
Subgrup 5	Obres de ferrocarrils sense qualificació específica

Taula 2. Grups i subgrups (I)

GRUP E	HIDRÀULIQUES
Subgrup 1	Abastaments i sanejaments
Subgrup 2	Preses
Subgrup 3	Canals
Subgrup 4	Sèquies i desguassos
Subgrup 5	Defenses de marges i endegaments
Subgrup 6	Conduccions amb canonades de gran diàmetre
Subgrup 7	Obres hidràuliques sense qualificació específica
GRUP F	MARÍTIMES
Subgrup 1	Dragatges
Subgrup 2	Esculleres
Subgrup 3	Amb blocs de formigó
Subgrup 4	Amb calaixos de formigó armat
Subgrup 5	Amb calaixos i palpanxes
Subgrup 6	Fars, radiofars i senyalitzacions marítimes
Subgrup 7	Obres marítimes sense qualificació específica
GRUP G	VIALS I PISTES
Subgrup 1	Autopistes
Subgrup 2	Pistes d'aterratge
Subgrup 3	Amb ferss de formigó hidràulic
Subgrup 4	Amb ferss de mescles bituminoses
Subgrup 5	Senyalitzacions i abalisaments vials
Subgrup 6	Obres vials sense qualificació específica
GRUP H	TRANSPORT DE PRODUCTES PETROLÍFERS I GASOSOS
Subgrup 1	Oleoductes
Subgrup 2	Gasoductes

Taula 2. Grups i subgrups (II)

GRUP I	INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES
Subgrup 1	Enllumenats, il·luminacions i abalisaments lluminosos
Subgrup 2	Centrals de producció de energia
Subgrup 3	Línies elèctriques de transport
Subgrup 4	Subestacions
Subgrup 5	Centres de transformació i distribució d'alta tensió
Subgrup 6	Distribucions de baixa tensió
Subgrup 7	Telecomunicacions i instal·lacions radioelèctriques
Subgrup 8	Instal·lacions electròniques
Subgrup 9	Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica
GRUP J	INSTAL·LACIONS MECÀNIQUES
Subgrup 1	Elevadores o transportadores
Subgrup 2	De ventilació, calefacció i climatització
Subgrup 3	Frigorífiques
Subgrup 4	Sanitàries
Subgrup 5	Instal·lacions mecàniques sense qualificació específica
GRUP K	ESPECIALS
6	Fonamentacions especials
Subgrup 2	Sondejos, injeccions i pilotatges
Subgrup 3	Tablestacats
Subgrup 4	Pintures i metal·litzacions
Subgrup 5	Ornamentacions i decoracions
Subgrup 6	Jardineria i plantacions
Subgrup 7	Restauració de bens immobles històrico-artístics
Subgrup 8	Estacions de tractament d'aigües
Subgrup 9	Instal·lacions contra incendis

Taula 2. Grups i subgrups (III)

3.3. CLASSIFICACIÓ EN SUBGRUPS

Perquè un contractista pugui ser classificat en un subgrup de tipus d'obra, serà necessari que acrediti algunes de les següents circumstàncies:

- Haver executat obres específiques del subgrup en el transcurs dels últims cinc anys.
- Haver executat en l'últim quinquenni obres específiques d'altres subgrups afins del mateix grup, entenent-se per subgrups afins els que presentin analogies en quant a execució i equips a emprar.
- Haver executat, en el mateix període de temps senyalat en els apartats anteriors, obres específiques d'altres subgrups del mateix grup que presentin major complexitat en quant a execució, i que exigeixin equips de major importància, pel que el subgrup del quals tracti pugui considerar-se com dependent d'algun d'aquells.
- Quan, sense haver executat obres específiques del subgrup en l'últim quinquenni, es disposi de suficients mitjans financers, de personal tècnic experimentat i maquinària o equips d'especial aplicació al tipus d'obra a la qual es refereixi el subgrup, o hagi realitzat obres d'aquesta mateixa naturalesa en l'últim decenni.

4. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

4.1. PRESSUPOST DE L'OBRA PER CAPÍTOLS

El pressupost del projecte ha estat organitzat per capítols i subcapítols d'obra, aspecte necessari per tal de poder establir la necessitat o no de classificació a les futures empreses licitadores.

A continuació s'adjunta un quadre amb el pressupost del projecte (PEM) desglossat per capítols, amb indicació d'aquells (import $\geq 20\%$ del pressupost) que donen lloc a l'exigència classificació del contractista.

Capítol	PEM (€)	%	Classificació
Dragat	1.766.926,92	12,15	No
Escullera	2.952.149,50	20,3	F2
Molls i pantalans	4.275.526,86	29,4	F3
Enderrocs	81.438,61	0,56	No
Moviment de terres	673.332,77	4,63	No
Ferms i paviments	805.660,50	5,54	No
Clavegueram	205.050,78	1,41	No
Enllumenat públic	47.990,61	0,33	No
Abastament d'aigua potable	81.438,61	0,56	No
Xarxa elèctrica	183.236,86	1,26	No
Jardineria	55.261,91	0,38	No
Senyalització	5.817,04	0,04	No
Mobiliari urbà	88.709,91	0,61	No
Gestió de residus	69.804,52	0,48	No

Taula 3. Pressupost de l'obra per grups/subgrups

4.2. Càlcul de l'Anualitat Mitja i Categoria

En el cas del present projecte i segons l'Apartat 1 de l'article 67 del RDL 3/2011 (veure punt 2.2 del present Annex), el càlcul de la categoria s'ha de realitzar prenent com a referència el valor íntegre del contracte atès que el termini previst d'execució és inferior a 1 any.

Per tant, tenint en compte que el Pressupost Base de Licitació (PBL), corresponent al PEM més un 13% de despeses generals i un 6% de benefici industrial (IVA exclòs) és de 17.305.703,95 €, superior a 2.400.000 € (veure punt 3.1 del present Annex) els licitadors del present projecte hauran de disposar de d'una categoria "F".

4.3. CONCLUSIÓ

En compliment dels articles 25, 26, 27, 28, 29, 36 i 133 del Reial Decret 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i de l'article 54 de la Llei 30/2007 de 30 d'octubre de Contractes del Sector Públic, s'estableix les classificacions que han de ser exigides als contractistes (empresa individual o agrupació d'empreses) per admetre'ls a la licitació de les obres contemplades al present projecte i poder ser adjudicataris de les mateixes.

Categories exigides: F2f, F3f

Grup F, obres marítimes

Subgrups 2, escullera i 3, obres amb blocs de formigó.

Categoria f, anualitat superior a 2.400.000 €

5. REVISIÓ DE PREUS

En compliment del Real Decreto 1098/2001 de 12 d'octubre, pel que s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, i dels articles 77,78,79,80,81 i 82 de la Llei 30/2007 de 30 d'octubre de Contractes del Sector Públic, i atès que la durada prevista de l'obra és de 9 mesos i, per tant, no superior a 1 any, no s'ha contemplat cap fórmula per la revisió dels preus per al Projecte

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 26: Estudi econòmic i financer

ESTUDI ECONÒMIC I FINANCER

1. INTRODUCCIÓ	2
2. MODEL D'EXPLOTACIÓ	2
3. DESPESES	2
3.1 Inversió inicial	2
3.2 Despeses d'explotació	4
4. INGRESSOS	5
5. ANÀLISI ECONÒMIC – FINANCER	8
5.1 Indicadors	8
5.2 Valoració	9

1. INTRODUCCIÓ

Un cop es coneix el pressupost total de l'obra, cal dur a terme un estudi de viabilitat econòmica-financera per calcular la rendibilitat del port. Com a procediment habitual, existeix un període de concessió en què el Port Esportiu es gestiona per una empresa privada. Passat aquest temps, la concessió finalitza i el port passa a ser propietat de l'administració pública. No obstant, degut a que el projecte contempla obres d'urbanització d'un vial públic, es considerarà directament de titularitat pública o amb participació pública.

2. MODEL D'EXPLOTACIÓ

Es crearà un organisme específic que controli i gestioni la complexitat de les obres, el seu finançament i l'explotació posterior: el promotor. Partint de la base de que l'objectiu principal és que el Port és construeixi el més ràpidament possible amb la màxima qualitat, cal integrar a l'organització i a gestió del Port a promotors que tinguin experiència amb aquest tipus d'instal·lacions.

El model de gestió habitual i usat en el present annex és el següent: l'organisme promotor es responsabilitza del Projecte, de la construcció, de les inversions infraestructurals i de les edificacions. Aquest promotor (que pot ser públic o privat en general) ofereix tots els serveis i equipaments portuaris en cessió d'ús a agents i empreses privades perquè l'explotin durant el període concessionat. Aquesta cessió suposa uns forts ingressos a l'inici i una quota mensual o anual reduïda al llarg de tot el període de concessió. Cal recalcar que aquest model de gestió ha presentat bons resultats en altres ports de Catalunya, ja sigui el promotor inicial públic o privat.

Un cop es cessen els amarraments, els serveis i els equipaments nàutics, l'organisme promotor només controla i gestiona les infraestructures, els espais públics i l'explotació dels amarraments de servei públic tarifat. En el cas d'un promotor privat, aquesta situació duraria fins al final del període concessionat, en què el Port Esportiu passa a mans de la Generalitat de Catalunya.

3. DESPESES

Les despeses comprenen la inversió inicial i les despeses d'explotació.

3.1 Inversió inicial

La inversió a realitzar compren tant la construcció de les instal·lacions portuàries com la construcció d'edificis i urbanització de la zona terrestre. Per obtenir el Pressupost d'Execució per Contracte, s'han considerat unes despeses generals del 13% i un benefici industrial del 6%. A tot això se li afegeix l'IVA (21%), obtenint un import final de 20.939.901,78 €. Tal i com és habitual, es considera recórrer a un finançament bancari per poder dur a terme la inversió.

Tot i que en aquest projecte no estan dimensionades les edificacions, es comptabilitzen al pressupost per a realitzar un estudi de viabilitat el més realista possible (l'edificació dels locals comercials corre a compte dels concessionaris)

Per últim, les obres de regeneració de platges i la urbanització del nou passeig marítim no són despeses imputables al port, però es consideren al projecte com a contrapartida del port a la utilització d'espai públic per a l'aparcament (encara que sigui de lliure accés) i les infraestructures actuals que s'aprofiten.

Així doncs, a la despesa d'inversió s'afegeix una despesa de finançament anual. Es considera que el finançament extern consisteix en un crèdit amb l'import total de la inversió, al 3,5% TAE i a tornar en 20 anys.

Any	Deute	Capital amortitzat	Interessos	Quota
1	20939.9	1047	732.9	17798.9
2	19892.9	1047	696.3	17432.4
3	18845.9	1047	659.6	17066.0
4	17798.9	1047	623.0	16699.5
5	16751.9	1047	586.3	16333.1
6	15704.9	1047	549.7	15966.6
7	14657.9	1047	513.0	15600.2
8	13610.9	1047	476.4	15233.7
9	12563.9	1047	439.7	14867.3
10	11516.9	1047	403.1	14500.8
11	10470.0	1047	366.4	14134.4
12	9423.0	1047	329.8	13767.9
13	8376.0	1047	293.2	13401.5
14	7329.0	1047	256.5	13035.0
15	6282.0	1047	219.9	12668.6
16	5235.0	1047	183.2	12302.1
17	4188.0	1047	146.6	11935.7
18	3141.0	1047	109.9	11569.2
19	2094.0	1047	73.3	11202.8
20	1047.0	1047	36.6	10836.3

Taula 1. Anualitats (en milers d'euros)

3.2 Despeses d'explotació

Les despeses d'explotació són aquelles derivades de l'operació i manteniment del port. Així com les despeses d'inversió ocorren només una vegada, les despeses d'explotació es mantenen en el temps.

Cànon

La concessió del port genera un cànon anual a pagar a l'administració pública, en aquest cas a la Generalitat de Catalunya. El cànon anual és el 6% de la valoració mitjana dels terrenys on es situa el port. Cal tenir en compte de que tot i que la zona es situava en un terreny abandonat, té un potencial turístic molt elevat pels seus voltants, pel que fa que es valori el terreny amb 40 €/m².

Aplicant el cànon resultant als 32.470 m² obtenim **un cànon anual de 77.928 €**

Personal

Es considera un salari mig anual de 40.000 €/any. A la 2 es mostra l'estimació de personal necessari pel funcionament d'un port, que es major en temporada alta (01/06-30/09) que la resta de l'any.

Tipus personal	Temporada baixa	Temporada alta
Gerent	1	1
Administratius	4	6
Guàrdies	7	12
Personal de neteja i manteniment	12	18
TOTAL	24	37

Taula 2. Nombre de treballadors necessaris

Realitzant la mitjana ponderada obtenim una despesa en personal de **1.133.333,33 € anuals**

Manteniment

Es considera un 1% de l'import total, **209.399,02 €**, com a despeses de manteniment de les instal·lacions i despeses portuàries (aigua i llum)

Assegurança

Es recomanable assegurar el port amb una pòlissa general, amb independència de les assegurances que pugui fer cada agent de cada sector/activitat de cessió. S'avalua com el 0,2% de la inversió realitzada, **41.879,80 €**.

Imprevists

Es reserva una partida del valor de 0,1% de la inversió total en concepte d'imprevists, **62.819,71 €**.

Resultant en un total de 1.525.359,86 € de despeses d'explotació

4. INGRESSOS

Ja s'ha explicat que el model d'explotació previst és el de cessió dels serveis, activitats i equipaments especialitzats en cada sector. Per tant, l'organisme promotor del Port Esportiu només gestionarà els espais i serveis públics i els amarraments del servei tarifat.

Les valoracions dels ingressos que rebrà l'empresa degut a les cessions d'ús i l'explotació són els que es mostren tot seguit:

Amarraments privats.

Es cedeixen el 90% dels amarraments. Aquests comporten un ingrés instantani en el moment de cessió,. Està previst que la venda d'aquests amarraments s'iniciï abans de que finalitzin les obres, de manera que part de la inversió pugui recuperar-se en la fase d'execució, aprofitant que les obres es realitzaran per tal d'arribar enllestides a l'inici de temporada alta.

Per a determinar el preu de venda dels amarradors, s'ha tingut en compte el preu de renovacions de cessions que actualment està en procés al Port de Vilanova. A 29/08/2015, la renovació de la cessió fins al 2040 costa als no socis 1250 €/m², prèvia quota de soci i pagament de la quantitat corresponent de l'obra civil de manteniment. Essent el Port de Cubelles de nova construcció, tots els usuaris seran nous socis pel que es considera aquest mateix preu, considerant que en aquest cas el període de cessió és de 30 anys (un 85% del cas vilanoví)

Eslora (m)	Superfície (m²)	Preu (€)	Amarradors a cedir	Import (€)
8	24,8	26.350	105	2.766.750
10	36,5	38.781,25	138	5.351.813
12	50,4	53.550	119	6.372.450
15	72	76.500	104	7.956.000
18	97,2	103.275	50	5.163.750
20	120	127.500	38	4.845.000

Taula 3. Ingressos per cessió dels amarradors

Per altra banda, es considera un ritme d'ocupació dels amarradors de:

Any concessió	Any explotació	Ocupació (%)	Ingressos (€)
1	1	60	19.473.457,5
2	2	80	6.491.152,5
3	3	95	4.868.364,8
4	4	100	1.622.787,7
5	5	100	0

Taula 4. Ocupació dels amarradors

D'altra banda, aquests amarraments pagaran una quota mensual a l'empresa concessionària pel manteniment de la instal·lació i la prestació de serveis. De la mateixa manera que amb el preu de venda, s'ha pres com a referència la quota de manteniment del Port de Vilanova i la Geltrú, de 27 €/m²

Tenint en compte que la quota de manteniment del primer any és la meitat (el port s'inaugura al juny), obtenim uns ingressos per manteniment de:

Any concessió	Any explotació	Ocupació (%)	Taxa (€/m ²)	Ingressos (€)
1	1	60	13,5	51.822,18
2	2	80	27	138.192,48
3	3	95	27	164.103,57
4	4	100	27	172.740,6
5	5	100	27	172.740,6

Taula 4. Ingressos per manteniment

Amarraments públics

El 10% restant dels amarraments es preveuen públics d'ús tarifats. L'empresa concessionària mantindrà la titularitat d'aquests amarraments i els llogarà d'acord a les tarifes establertes.

S'han adoptat com a orientatives les tarifes diàries de l'actual Port de Vilanova, que preveuen un lloguer de 85 €/m² anuals. Considerant una ocupació del 70%, obtenim uns **ingressos de 380.669,1 €**.

Marina seca

L'emmagatzematge d'embarcacions en marina seca és més barat i incòmode per a l'usuari. Per aquest motiu, es considera un preu de venda de 5100€ per plaça (eslores fins a 6 m) i un ritme d'ocupació igual al dels amarradors i una taxa de manteniment de 200€ anuals.

Any concessió	Any explotació	Ocupació (%)	Ingressos venda (€)	Taxa manteniment (€)	Ingressos manteniment (€)
1	1	60	703.800	100	13.800
2	2	80	234.600	200	18.400
3	3	95	175.950	200	21.850
4	4	100	58.650	200	23.000
5	5	100	0	200	23.000

Taula 5. Estimació ingressos marina seca

Locals comercials

Aquest ingrés engloba els lloguers dels locals comercials de la superfície terrestre del port destinades a activitats lúdiques i/o comercials. Es considera un preu anual de 120 €/m²any i es preveuen 4110 m² de sostre, obtenint **uns ingressos de 529.200 €**.

Local social

Es destina un local social de 675 m², que tindrà una quota anual de 90 €/m²any. **Els ingressos anuals són 60.750 €**.

Aparcament

El pàrquing exterior serà una àrea d'estacionament regulat (zona blava) Es considera una tarifa d'aparcament de 1,8 €/h per a vehicles, amb un màxim de 12 h al dia, i sense cost per a motos. Hi ha un total de 309 places per a vehicles i es preveu una ocupació del 70% en temporada alta i del 0% en temporada baixa (hi ha estacionament gratis disponible relativament a prop fora de temporada alta pel que la zona blava funcionarà només en temporada alta, essent un pàrquing gratuït la resta de l'any).

$$\text{ingressos pàrquing} = 309 \text{ places} \cdot \frac{21,6\text{€}}{\text{dia}} \cdot \frac{0,7 \cdot 4}{12} = 1557,36 \text{ €}$$

Ocupació de rampa d'avarada

La tarifa depèn de l'eslora: 15€/m d'eslora. Es considera una eslora promig de 10 m. També es suposa que la rampa s'utilitza el 45% de dies de l'any. Contant que la rampa d'avarada només l'utilitzen els usuaris amb amarradors (no marina seca), els ingressos anuals que s'obtenen són **24.637,5 €**

Utilització de grua i pòrtic (travel-lift). La tarifa d'utilització d'aquests serveis és de 50€/h per la grua (per embarcacions de menys de 12 m d'eslora) i 80€/h pel *travel-lift* (per eslores superiors). Es considera que les embarcacions corresponents als amarraments privats utilitzaran aquests serveis un mínim de 1 cop a l'any mentre que les embarcacions emmagatzemades a la marina seca ho faran un mínim de 10

Ingressos grua: 133.100€ (115.000€ marina seca i 18.100€ amarradors)

Ingressos travel-lift: 15.360€

Taller. El lloguer de la superfície destinada a reparacions, revisions i manteniment d'embarcacions és de 120 €/m²any, igual que els locals comercials. Es reserven 800 m² per al taller, obtenint **uns ingressos de 96.000 €**

Servei de combustible. Es suposa un consum mig per embarcació de 25 l/dia i un benefici net de 0,05 €/l. D'altra banda, es preveu un utilització del servei del 75% en temporada alta (01/06-30/09) i del 5% en temporada baixa (respecte el número total d'embarcacions). Mitjançant una operació com la realitzada amb el càlcul del aparcament, s'obtenen **uns ingressos de 5.978,33 €**

Ingressos financers

Un cop el port comença a generar beneficis (sobretot amb la gran entrada de capital que suposen les cessions dels amarradors), aquest capital produeix un rendiment anual que es considera del 2%

5. ANÀLISI ECONÒMIC – FINANCER

L'anàlisi econòmic-financer es basa en la confrontació dels conjunts d'ingressos i despeses durant el període d'explotació i té l'objectiu d'avaluar la viabilitat econòmica de projecte.

L'horitzó temporal, a priori, es tractaria del període d'explotació, és a dir, la vida útil de disseny de l'estructura. No obstant, aquests tipus d'infraestructura solen tenir una vida útil indefinida, amb actuacions de manteniment estructural per allargar-la segons necessitat. A més, el més usual es que, encara que el promotor sigui públic, el port s'operi en concessió, pel que es realitzarà l'estudi econòmic a 30 anys.

5.1 Indicadors

Aquesta avaluació es fa mitjançant el càlcul d'un sèrie d'indicadors que s'expliquen tot seguit:

- VAN (Valor Actual Net)

El valor actual net és un indicador el valor del projecte a preu actual. Per a calcular-lo, s'actualitzen els ingressos futurs amb una determinada taxa de descompte, que correspon al major valor del diner present enfront del futur (que es pot invertir per a aconseguir beneficis o disfrutar-lo), així com la pèrdua de valor adquisitiu al llarg del temps (per la inflació).

En general, el $VAN > 0$ per a que es consideri la realització d'un projecte (en termes estrictament econòmics, sense tenir en consideració beneficis socials o ambientals a no ser que es valorin monetàriament).

Es calcula com:

$$VAN = -A + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

on Q_n representa els fluxos de caixa, A és el valor d'inversió inicial, N és el número de períodes considerat i i el tipus d'interès, que s'ha de prendre com a referència el tipus de la renda fixa o com a mínim la que s'estableix en el mercat per un préstec. En la conjuntura econòmica actual, amb un preu del diner molt barat, és considera una taxa de descompte del 5%.

- TIR (Taxa Interna de Retorn)

És la taxa de descompte que fa que el VAN del projecte sigui igual a zero. Un projecte és considera acceptable si la TIR és superior a la taxa de descompte (en aquest cas considerada un 5%). En general, aquest indicador porta a la mateixa conclusió que el VAN, ja que si el VAN és positiu implica que la TIR és superior a la taxa, i viceversa però serveix per acotar ràpidament el valor del cost del capital crític a partir del qual el projecte deixa de ser rentable.

- PRI (Període de Recuperació de la Inversió)

El PRI és el número d'anys fins que el balanç acumulat és nul (o positiu) i, per tant, positiu a les següents anualitats. És a dir, el nombre d'anys necessaris per a recuperar la inversió. Aquest paràmetre té més en compte el risc i la incertesa del projecte i expressa el potencial d'un projecte per la seva recuperació econòmica. El PRI es deriva del balanç acumulatiu de totes les despeses i ingressos (*cash-flow*)

Cal tenir en compte que, per projectes públics, el PRI acceptable és major que en el cas de projectes comercials.

5.2 Valoració

A continuació es detallen els resultats obtinguts en l'estudi financer. Per tal de calcular els fluxos de caixa d'una manera més realista (els preus s'incrementen amb el temps), s'ha considerat que les despeses d'explotació s'incrementen un 1.5% anuals i el beneficis d'explotació un 2% a partir del cinquè any d'explotació (un cop el port està en funcionament regular).

Any	Inversió	Operació	Cessions	Quota	Explotació	Cash-flow	Financer	Acumulat
1	1780	0	0	0	0	-1780	0	-1780
2	1743	1525	20177	118	748	17775	0	15.995
3	1707	1548	6726	157	998	4626	320	20.941
4	1670	1571	5044	186	1185	3174	419	24.533
5	1633	1595	1681	196	1247	-103	491	24.920
6	1597	1619	0	200	1272	-1744	498	23.675
7	1560	1643	0	204	1297	-1702	474	22.447
8	1523	1668	0	208	1323	-1659	449	21.237
9	1487	1693	0	212	1350	-1618	425	20.044
10	1450	1718	0	216	1377	-1575	401	18.870
11	1413	1744	0	221	1404	-1532	377	17.716
12	1377	1770	0	225	1432	-1489	354	16.581
13	1340	1796	0	230	1461	-1446	332	15.467
14	1304	1823	0	234	1490	-1403	309	14.373
15	1267	1851	0	239	1520	-1359	287	13.302
16	1230	1878	0	244	1550	-1314	266	12.254
17	1194	1907	0	249	1581	-1271	245	11.229
18	1157	1935	0	254	1613	-1226	225	10.228
19	1120	1964	0	259	1645	-1180	205	9.252
20	1084	1994	0	264	1678	-1136	185	8.301
21	0	2024	0	269	1712	-43	166	8.425
22	0	2054	0	274	1746	-33	168	8.560
23	0	2085	0	280	1781	-24	171	8.707
24	0	2116	0	286	1817	-14	174	8.867
25	0	2148	0	291	1853	-4	177	9.041
26	0	2180	0	297	1890	7	181	9.229
27	0	2213	0	303	1928	18	185	9.432
28	0	2246	0	309	1966	30	189	9.650
29	0	2280	0	315	2006	41	193	9.885
30	0	2314	0	322	2046	54	198	10.136

Taula 6. Cash-flow del port (milers d'euros)

Un cop calculats els fluxos de caixa durant el període concessionat, els indicadors de rendibilitat econòmica del projecte són:

VAN = 3,36 milions d'euros

TIR = 13,3 %

PRI = 3 anys

A partir d'aquests resultats s'arriba a la conclusió que el projecte és **viable i rentable** des del punt de vista econòmic-financer.

DOCUMENT 1: Memòria i annexes

ANNEX 27: Afectació als usuaris de la zona

AFFECTACIÓ ALS USUARIS DE LA ZONA

1. INTRODUCCIÓ	2
2. AFFECTACIÓ AL TRÀNSIT RODAT	2
3. AFFECTACIÓ A LA CIRCULACIÓ DE VIANANTS	2
4. AFFECTACIÓ ALS USUARIS DE LA COSTA	2
4.1 Banyistes	2
4.2 Pescadors	2
4.3 Activitats aquàtiques	2

1. INTRODUCCIÓ

En aquest annex es tractarà l'afectació als usuaris habituals de la zona on s'executen les obres, així com les mesures preses per minimitzar els efectes adversos.

2. AFECTACIÓ AL TRÀNSIT RODAT

La zona d'obres es tancarà al trànsit, però, al ser el carrer Pau Claris actualment ja restringit a la circulació l'afectació és mínima, amb un canvi de sentit per garantir la continuïtat de la circulació al carrer de Mars Mortes.

Per altra banda, per a garantir l'accés als residents i l'aprovisionament dels comerços, es permetrà el pas de veïns així com l'accés per a càrrega i descàrrega, tal i com es pot observar al plànol corresponent de Seguretat i Salut.

Per a la realització dels desviaments de trànsit, així com per a protegir als treballadors i vianants del trànsit rodat, s'ubicaran barreres tipus New Jersey.

3. AFECTACIÓ A LA CIRCULACIÓ DE VIANANTS

En el present projecte es considera la conservació de la vorera nord del carrer de Pau Claris, que es troba en bon estat de conservació. Addicionalment, la conservació d'aquesta vorera nord permet garantir un itinerari de vianants a través de la zona d'obres, realitzant les obres sense interrompre la circulació habitual.

La seguretat dels vianants estarà garantida amb separació física de les obres mitjançant tanques metàl·liques i, en els creuaments de calçada, amb l'habilitació d'un pas protegit entre tanques metàl·liques i New Jersey.

4. AFECTACIÓ ALS USUARIS DE LA COSTA

4.1 Banyistes

Les obres es realitzen de tal manera que no hi ha afectació a les platges collindants

4.2 Pescadors

Les activitats pesqueres (pesca recreativa) a l'interior de la dàrsena deixaran de ser possibles (tant en el període d'obres com amb el port en funcionament).

4.3 Activitats aquàtiques

Actualment, a l'interior de la dàrsena es realitzen activitats aquàtiques recreatives mitjançant una concessió d'explotació temporal. Aquesta tipologia de concessió permet la seva cancel·lació i cessament d'activitat per a la construcció del port. No obstant, i segons criteri de l'ajuntament, les instal·lacions actuals (tirolina i obstacles aquàtics) es poden reubicar a la platja de Les Salines, amb un extrem de la instal·lació a la platja i l'altre al dic exempt.



Figures 1 i 2. Instal·lacions aquàtiques recreatives actuals